KOLONIAAL INSTITUUT TE AMSTERDAM.

MEDEDEELING No. XVII.

AFDEELING HANDELSMUSEUM No. 3.

VANILLE
VANILLINE
VANILLE-EXTRACTEN

DOOR

IR. W. L. UTERMARK,

Chef der Afdeeling Publicaties van de Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut.

Uitgave van het Instituut.
Druk DE BUSSY, Amsterdam.
1922.

INHOUD.

Pag.

I. Inleiding 1

II. Botanie der vanille. 3

III. Cultuur der vanille 10

IV. Bereiding der vanille. 32

V. Vanilline; eigenschappen en bepaling in de vanille. 61

VI. Vanilline; handel, bereiding en toepassingen 66

VII. Vanille-extracten 80

VIII. Eenige cijfers 95

XI. Samenvatting en slot 100

Bijl. Bepaling van vanilline 103

Register 113

INLEIDING.

Zooals de titel aangeeft, wordt in deze Mededeeling, naast eene uitvoerige verhandeling over vanille, eene plaats ingeruimd aan de beschrijving der vanilline en de daarmede samenhangende vraagstukken, zoomede aan eene bespreking der steeds meer populair wordende vanille-extracten.

De vanille-cultuur in Nederlandsch Oost-Indië heeft nog steeds niet die beteekenis gekregen, welke zij in andere landen verwierf. Wel valt van Europeesche zijde een ernstig pogen te bespeuren, de Indische vanille door betere cultuur en geperfectioneerde bereiding te verbeteren, doch de inheemsche bevolking zal vermoedelijk steeds met een minderwaardig product aan de markt komen, omdat de vanille-plant eene zorgvuldige verzorging eischt, welke de doorsnee-inlander geen lust heeft, haar te geven.

Uit de volgende bladzijden nu moge blijken, dat van intensiveering en concentreering der cultuur en van het besteden van meer zorg aan de bereiding der vanille in de toekomst goede resultaten te verwachten zijn. Het lijkt mij geenszins onmogelijk in Nederlandsch-Indië eene superieure vanille voort te brengen.

Overal waar vanille aan de markt komt, vindt men ook vanilline verhandeld. Hoewel de vanilline nooit in staat zal zijn, de vanille van de markt te verdrijven, heeft zij zich toch een eigen afzetgebied veroverd, hetgeen ze vermoedelijk nimmer meer zal verliezen. Integendeel is het niet onmogelijk, dat men door veredeling van den smaak ervan, haar afzetgebied zal kunnen verruimen, hetgeen zeer zeker voor een gedeelte ten koste der vanille zal geschieden. Om deze reden acht ik ook het vraagstuk der vanillinebereiding van belang.

Vanille-extracten worden uit vanille bereid. In buitenlandsche

vaktijdschriften treft men over deze extracten herhaaldelijk belangrijke studies aan. De vraag, of wellicht een minderwaardig vanillestokje zijne geringe waarde aan eene extraheerende vloeistof kan afstaan, waarin zich langzamerhand eene grootere waarde gaat accumuleeren, zal hier een punt van uitvoerige bespreking uitmaken.

Dit boekje heeft geene pretenties van volledigheid en wenscht zich niet aan de wetenschappelijke wereld op te dringen.

Het zal zijn doel bereikt achten, wanneer de aandacht der planters nog eens op de vanille-cultuur en de daarmede samenhangende vraagstukken gevestigd wordt.

Ik ben mij echter wel bewust, dat deze Mededeeling ook punten behandelt, welke de belangstelling der planters niet zal hebben, doch welker behandeling noodig is om te geraken tot het ontstaan en de opkomst van twee nieuwe takken van tropische landbouwnijverheid:

1e: de fabricatie van vanille-extracten,

2e: de fabricatie van grondstoffen voor de vanillinebereiding.

Ik twijfel er niet aan, of er zijn thans in Indië, waar zich de chemische industrie steeds meer begint te ontwikkelen, ook personen, die voor deze twee onderwerpen belangstelling zullen toonen.

Voor het verkrijgen van nadere inlichtingen nopens de cultuur der hier bedoelde gewassen, wende men zich tot de desbetreffende ambtenaren van het *Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel* te Buitenzorg of van het *Departement van den Landbouw* te Paramaribo.

Voor de beoordeeling van het verkregen product of het vaststellen der marktwaarde ervan, zal de *Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut* te Amsterdam steeds gaarne belangeloos hare bemiddeling verleenen.

AMSTERDAM, October 1921.

Botanie der vanille.

Tot het genus *Vanilla* (fam.: Orchideeën) behoort een groot aantal soorten, waarvan slechts enkele voor de vanille-cultuur van beteekenis zijn.

Daar dit boekje eene economische strekking heeft, meen ik een volledig botanisch overzicht van het geheele genus *Vanilla* achterwege te mogen laten. De lezer, die zich voor zulk een overzicht interesseert, wordt verwezen naar:

CHALOT et BERNARD: Culture et Préparation de la Vanille. (Emile Larose, Paris, 1920.)

H. LECOMTE: le Vanillier. Paris, 1901.

Dr. W. BÜSSE: Studie über die Vanille. 1898.

Hierbij zij opgemerkt, dat een ongeveer gelijkluidende studie van CHALOT et BERNARD is verschenen in: *l'Agronomie coloniale, 2ième—4ième tome.*

Het superieure handelsproduct nu wordt, behoudens enkele kleine uitzonderingen, voortgebracht door *Vanilla planifolia Andrews*. Van deze voornaamste soort moge hier de beschrijving van enkele morphologische bijzonderheden volgen, hetgeen de herkenning zal vergemakkelijken; hiertoe vindt men ook een tweetal afbeeldingen eener vanilleplant opgenomen.

Deze beschrijving werd door mij ontleend aan het boek van CHALOT et BERNARD en aan VAN GORKOM's Oost-Indische Cultures. (2e druk 1919).

De *Vanilla planifolia Andrews* is een overblijvende liaan

met vleezige groene stengels, die in jongen toestand broos zijn en een lengte van 100 Meter kunnen bereiken.

Uit den stengel komen ter hoogte der knoopen adventief wortels, welke dikwijls over een gedeelte der lengte met zeer dicht geplante haren bedekt zijn ; de stengel hecht zich met behulp hiervan aan planten of aan voorwerpen, die hem tot steun kunnen dienen.

Enkele dezer adventief-wortels kunnen verscheidene meters lang worden. Wanneer zij den grond bereiken, kunnen zij de plant van voedsel helpen voorzien. (Zie Hoofdstuk Cultuur : Bodem en bemesting).

De wortels in den grond worden zelden langer dan 1 Meter, zij hebben de dikte van eene penneschacht en zijn van vertakte haarwortels voorzien.

De stengel is geleed en een weinig gezwollen ter plaatse van de aanhechtingspunten der bladeren, die eene lengte hebben van 9—22 c.M. en eene breedte van 3.5—7 c.M.

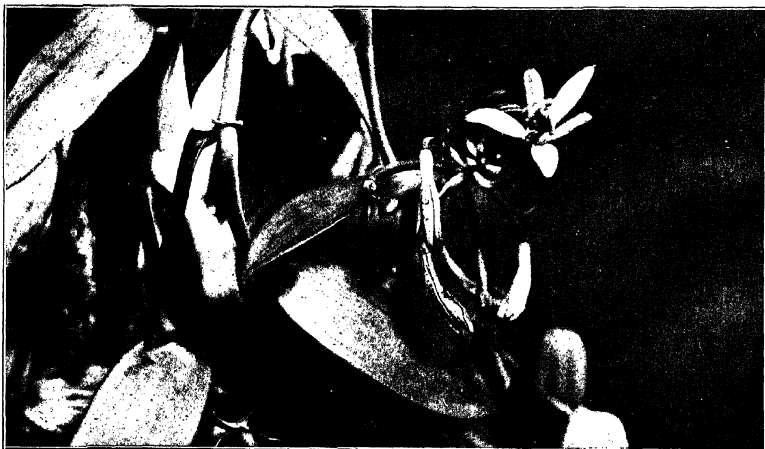
De bladeren staan afwisselend, zijn enkelvoudig, gaaf van rand, vleezig, langwerpig of ovaal-langwerpig en samengetrokken aan de basis; zij worden door een korte steel gedragen.

De ijle bloemtrossen, 15 tot 20 bloemen dragend, staan in de oksels van bladachtige schutbladeren. De bloemen zijn gelijkmatig lichtgroen en 5—8 c.M. lang; de schutbladeren hebben eene afmeting van 4—12 m.M.

De bloemen zijn nagenoeg ongesteeld; een gedeelte van hetgeen men voor bloemsteel aanziet, bestaat uit het vruchtbeginsel, dat in dit stadium reeds een lengte van 3—7 c.M. kan bereiken.

De bloemen duren slechts één dag en verspreiden een eerder zwakken dan sterken geur, herinnerend aan die van de *Orchis maculata.*

Aanplant van vanille *(Uit: van Gorkom's Oost-Indische Cultures).*

Foto Prof. Dr. A. J. Kluijver.

Vanilla planifolia Andr. (Cultuurtuin Buitenzorg, Oct. 1919).

Zooals bij alle Orchideeën bestaat het bloemdek uit zes deelen, waarvan de drie buitenste de kelkbladeren, de drie binnenste de kroonbladeren voorstellen. Vijf hiervan zijn onderling gelijkvormig, het zesde of de lip (labellum) is over de benedenste helft tot een bijna gesloten gootje toegerold en aan het uiteinde van franje voorzien.

Het labellum is gedeeltelijk vergroeid met de stempelzuil, aan den top waarvan men de stempel en de meeldraden aantreft.

De bloem, hoewel tweeslachtig, vertoont de bijzonderheid, die alle *Vanilla's* eigen is, dat de stempel geheel bedekt is door een lipje (rostellum), hetwelk de zelfbestuiving verhindert. De bevruchting dient steeds kunstmatig te geschieden, met behulp van daartoe geschikte insecten of door den planter.

Bij de behandeling der kunstmatige bestuiving, onder het hoofdstuk: Cultuur, kom ik nog nader op de morphologie van de bloem terug.

De vrucht is flauw driekantig en peulachtig, de lengte varieert van 12—22 c.M., de diameter van 12—14 c.M., zij is vleezig, glad, lichtgroen en zacht wordend bij volkomen rijpheid, zij opent zich met twee ongelijke kleppen, op welk oogenblik ze den karakteristieken vanillegeur verspreidt. Zij is éénhokkig met een driehoekige holte. Iedere kant draagt een in twee deelen verdeelde zaadkoek; elk deel is op zich zelf onderverdeeld in twee naar binnen omgebogen lobben. Op die manier vindt men over de geheele lengte der vrucht twaalf lijsten met zaadjes bezet.

Fijne haartjes, buisvormig en ééncellig, bekleeden de drie hoeken van de vruchtholte.

De zeer talrijke zaden zijn uitermate klein, ongeveer 1/25 m.M. in diameter en zwart van kleur.

Stengels en bladeren bevatten een slijmerig vocht, waarin een vrij groote hoeveelheid microscopisch kleine naaldvormige

kristalletjes (raphiden) van Calcium-oxalaat aanwezig zijn, die maken, dat de menschelijke huid door dit sap geïrriteerd wordt.

Op de *Vanilla planifolia* volgt in belangrijkheid die vanille, welke in den handel onder den naam van „Tahiti-vanille" bekend staat en waarvan de typische heliotrope-geur het populaire kenmerk is.

Opzettelijk begin ik niet met den wetenschappelijken naam te noemen, omdat men het daarover in de literatuur niet eens is.

CHALOT et BERNARD noemen deze soort: *Vanilla pompona Schiede*, welke benaming men ook op verschillende andere plaatsen aantreft.

Synoniemen hiervan zijn: *V. grandiflora Lind.*, *V. guianensis Splitg.*, *V. lutescens Miq.* en *V. surinamensis Reichb.*

In Guadeloupe en Tahiti treft men de cultuur dezer *Vanilla pompona* aan, terwijl in Mexico een soort gekweekt wordt, waarvan de vruchten ook een heliotrope-geur verspreiden.

Mexico is het moederland der *Vanilla* van waar uit zich de *V. planifolia* heeft verspreid. De daar gecultiveerde soort is een *V. planifolia*; CONSTANTIN en BOIS stelden in 1916 voor, haar *V. planifolia var. sativa* te noemen. (Comptes rend. 163 pag. 466; Schimmel Berichte 1917 pag. 106.)

LESPINASSE beschouwt de Tahiti-vanille als een aantal hybriden van de oorspronkelijke „vanille mexique" (dus *V. planifolia*) en van de van Manilla afkomstige „vanille Tahite". Door steeds hernieuwde kruisingen zou men een zeer groot aantal varieteiten hebben gekregen.

Men kan nog onderscheid maken tusschen twee types: het type „Tahiti" dat 95 % van den omvang van de vanillecultuur in „Tahiti" vertegenwoordigt en het type „Mexique",

dat een zeer fraai product kan leveren; 50 % hiervan ruikt echter naar phenolderivaten, waardoor het onverkoopbaar is.

Men vergelijke ook hetgeen ik in het hoofdstuk: Bereiding der vanille over de Tahiti-vanille heb gezegd.

Bekende types der varieteit „Tahiti" zijn „Tiarei" en „Haapape" (LESPINASSE: Etude sur la vanille de Tahiti; Annales de l'Institut Colonial de Bordeaux, 1920 pag. 70).

CONSTANTIN en BOIS vereenigen de types „Tahiti", „Tiarei" en „Haapape" tot: *V. planifolia var. sylvestris subvar. angusta C. et B.*

Duidelijk is deze zaak nog allerminst, toch meende ik één en ander mijnen lezers niet te mogen onthouden. Gemakshalve blijf ik op de volgende bladzijden van *V. pompona* spreken.

De vruchten zijn dikwijls korter en dikker dan *V. planifolia* en staan hierbij in goede eigenschappen achter. Toch schrijft RIDLEY er in zijn „Spices" niet onwaardeerend over. Men rekent deze vruchten in den handel tot de z.g. vanillons, waarnaar op de Amsterdamsche markt meer vraag begint te ontstaan.

Langen tijd, nl. tot 1874, achtte men in Fransch Guiana de *V. pompona*, destijds *V. aromatica* geheeten, de beste vanilleproducent; met *V. planifolia* had men daar totaal geen succes.

Andere *Vanilla*-soorten worden hier niet uitvoerig behandeld.

Omtrent het voorkomen van *Vanilla sp.* in Ned.-Indië kan het volgende gezegd worden.

HEYNE noemt in zijn: „De nuttige planten van Nederlandsch-Indië" uitsluitend de *V. planifolia*.

WIGMAN beschrijft in: „VAN GORKOM'S Oost-Indische Cultures" naast deze soort ook nog het voorkomen van

V. albida BL. en *V. aphylla BL.*, de z.g. bladlooze vanille.

Bovendien vermelden CHALOT et BERNARD het voorkomen van *V. palembanica Teysm. Binn.* in het Palembangsche.

Tenslotte komt in *Tropical Life* 1916 op pag. 9 de uitlating voor, dat op Java en speciaal in de Molukken eene vanille-varieteit voorkomt, zooals in Tahiti, welke men daar *„Vanilla tiarei"* noemt. De vruchten zijn lang (tot 25 cM) en hebben een harde en dikke epidermis; geur en smaak zijn gering, doch aangenaam, maar de nasmaak is heliotroopachtig. De handelswaarde zou hooger zijn dan van z.g. Tahitivanille. Het is niet duidelijk, welke vanillevarieteit hier bedoeld wordt.

Wat het voorkomen van *Vanilla sp.* in Suriname betreft, ontleen ik aan Dr. A. PULLE's: „An Enumeration of the Vascular Plants known from Surinam, together with their Distribution and Synonymy", het voorkomen daar te lande van acht soorten, waaronder de *V. planifolia Andrews* en de *V. pompona Schiede*. Voorts worden door PULLE vermeld: *V. inodora Schiede*, *V. acuta Roefe*, *V. wrightii Reichb. f.*, *V. palmarum Lindl.*, *V. hostmanni Roefe* en *V. marowijnensis Pulle.*

Behalve de *V. planifolia* worden al deze soorten in het wild aangetroffen; in dit verband worde o.a. verwezen naar een artikel van Mr. H. C. FOCKE in „West-Indië" 1856, dl. I.

Het is niet buitengesloten, dat Suriname vanillesoorten kan opleveren, welke zich leenen voor de bereiding van extracten, althans is het waarschijnlijk, dat er in deze richting met de *V. pompona Schiede* wel iets zal zijn te bereiken.

Wanneer men over *V. planifolia* beschikt, dan is het aangewezen, deze soort en geen andere in cultuur te brengen; heeft men daarentegen niet de beschikking over *V. planifolia*, zoo is het toch gewenscht, dat men met de wel ter beschikking staande *Vanilla*-soorten zoowel cultuur- als bereidingsproeven neemt. Mocht het product goede eigenschappen missen

of slechte hoedanigheden blijken te hebben, die den verkoop als „stokje" onmogelijk maken, dan trachte men in zoo'n geval zijn product op vanille-extract te verwerken.

Aangezien in de verschillende vanille-produceerende landen verreweg het grootste gedeelte der vanillestokjes afkomstig is van de soort *planifolia*, zal in het volgend hoofdstuk ook uitsluitend de cultuur dezer soort behandeld worden.

Een in 1913 door H. H. JANSSONIUS verricht anatomisch onderzoek aan Java- en Bourbon-vanille liet de mogelijkheid open, dat gevonden anatomische verschillen, varieteitsverschillen zouden kunnen zijn. Het onderzoek werd helaas niet verder voortgezet.

Cultuur der Vanille.

Bij de behandeling van dit onderwerp werd door mij de volgende litteratuur verwerkt:

H. J. WIGMAN Sr.: Van Gorkom's Oost-Indische Cultures IIde druk, deel III, pag. 381 e.v.

W. H. TROMP DE HAAS: Teysmannia 1902 pag. 371 e.v.

CH. CHALOT et U. BERNARD: Culture et Préparation de la Vanille, 1920.

A. DELTEIL: La vanille, sa culture et sa préparation. 1874.

Voorkomen en Climatologie.

De cultuur der vanille wordt aangetroffen op Réunion, Madagascar, Mauritius, de Comoren, de Seychellen, Ceylon, Java, de Fidji-eilanden, Guadeloupe, Martinique, Tahiti, in Mexico en de Guiana's.

Ruw geschat kan men dus zeggen, dat op de aardglobe de zône tusschen Kreefts- en Steenbokskeerkring geschikt is voor de vanillecultuur. De beste en rijkste productie vindt men op Réunion en Tahiti en in Mexico, welke landen in de hierbedoelde zône het verst van den aequator verwijderd zijn.

De vanille vraagt een gemiddelde temperatuur van ± 25° C, zonder te groote schommelingen, want zoowel groote hitte als overmatige koude hebben een ongunstigen invloed op deze plant. Ze heeft veel regen noodig, liefst gedurende 6 à 9 maanden, doch een droog seizoen kan zij niet missen. Zoo'n droge tijd moet a.h.w. als rem op de productie werken; in landen waar het geheele jaar door regen valt, groeien de

vruchten te snel en zijn daardoor van minder goede qualiteit.

CHALOT et BERNARD wijten het aan de constante groote vochtigheid der atmospheer in de cultuurstreken op Java, dat het Javaproduct minderwaardig is aan dat van Réunion en Mexico.

Indien deze veronderstelling juist is, zoo zou de Oosthoek beter voor de vanillecultuur geschikt zijn dan de Preanger. Al hebben de feiten dit geenszins bevestigd, toch kan er in deze veronderstelling nog zeer goed een grond van waarheid liggen; eene vergelijking der onbereide vruchten heeft, zoover mij bekend is, nooit plaats gehad en indien men twee uit verschillende streken afkomstige vanillestokjes vergelijkt, dan hebben deze reeds eene, natuurlijk verschillende, bereiding ondergaan.

Om vast te stellen, of de meening van CHALOT et BERNARD juist is, zouden van verschillende streken afkomstige rijpe vruchten naar een centraal punt gezonden moeten worden, om daar onder geheel dezelfde omstandigheden bereid te worden, *welke proef ongetwijfeld voor de bevordering der vanilleteelt in Ned-Indië van principieel belang zou zijn.*

Omtrent den gunstigen invloed van een droog seizoen laten CHALOT et BERNARD zich verder aldus uit: de actieve groei der vanille heeft gedurende den regentijd plaats; de droge tijd vergemakkelijkt niet alleen het rijpen der vruchten, maar verbetert bovendien de eigenschappen, waardoor ze zich tevens gemakkelijker laten bereiden. Voorts wordt de plant in de gelegenheid gesteld gedurende eenigen tijd in zekeren zin rust te nemen, waardoor ze zich beter kan voorbereiden op den bloei in het volgende seizoen.

De hoogte boven de zee, waarop de vanilleplant nog economisch te kweeken is, loopt in de verschillende landen zeer uiteen. Een cijfer is hiervoor moeilijk te noemen.

WIGMAN acht voor Java de hoogte van Garoet wel het hoogste punt, TROMP DE HAAS zag op 2500 voet nog goede vanille groeien. Als minimum hoogte geven CHALOT et BERNARD 900 à 1200 voet op. Uit één en ander zou afgeleid kunnen worden, dat de vanille tusschen 900 en 3000 voet geccultiveerd kan worden.

Volgens WIGMAN werden in 1819 de eerste vanilleplanten in den Botanischen Tuin te Buitenzorg ontvangen, welke daar zeer mild bloeiden, doch geen vruchten droegen, evenmin als destijds in de plantenkassen in Europa.

De eerste vanille-vruchten werden op Java omstreeks 1850 in een tuin van TEYSMANN verkregen. Het feit, dat TEYSMANN met zijn vanille goede zaken maakte, was mede aanleiding, dat de vanillecultuur op Java daarna spoedig populair werd.

Bodem en Bemesting.

De physische gesteldheid van den bodem dient geschikt te zijn voor den aard van het wortelstelsel der plant. Omtrent de wortels der vanille schrijft TROMP DE HAAS het volgende:

„Hiervan zijn twee soorten aanwezig, nl. ondergrondsche en luchtwortels.

De eerste hebben een sprei van ± 1 Meter, gaan niet diep en leven bij voorkeur op in verrotting overgegane plantaardige stoffen. Zij zien er wit uit, hebben de dikte eener penneschacht, met korte, vertakte haarwortels op de oppervlakte, en eindigen in een botte punt.

De luchtwortels ontwikkelen zich in de oksels van de bladeren, zijwaarts van de z.g. zuigers of hechtwortels, waarmede zij niet te verwarren zijn. Zij ontspringen op verschillende hoogten, in de lucht zwevende, of wat meer het geval is, kruipen zij langs de stammen der steunboomen naar beneden en werken zich dan in den grond, om zich ten slotte in gewone wortels te transformeeren. Er zijn er die meenen, dat de zuigers en luchtwortels, voor de laatsten den grond bereiken, tot de voeding van de plant bijdragen. Zij moeten evenwel daarvan geen overdreven voorstelling maken, daar genoemde organen hoofdzakelijk voor de bevestiging van de ranken dienen. Door een

eenvoudige proef kan zulks aangetoond worden. Snijdt men een rank, waaraan zij voorkomen, van den hoofdwortel af, dan gaat zij na eenigen tijd te gronde."

Juist het feit, dat de vanille niet diep wortelt, is voor de cultuur van groot belang. Dit maakt immers mogelijk, dat men vanille vrijwel op alle gronden kan cultiveeren, omdat men door het aanleggen van plantbedden een bovengrond kan verkrijgen, die aan de door de vanilleplant gestelde eischen voldoet.

Als algemeene regel geldt, dat de vanillewortels een zachten, humusrijken grond vragen. Beschikt men dus over pas ontgonnen boschgrond, die rijk is aan organische stof, dan behoeft men geen plantbedden aan te leggen.

TROMP DE HAAS zag in de Preanger vanille meest op echte kleigronden cultiveeren. Dergelijke gronden hebben het nadeel in den regentijd te veel vocht vast te houden en in den drogen tijd te barsten.

Hellingen van heuvels zijn vooral geschikt voor deze cultuur, dalen zijn gewoonlijk te vochtig. Eene te steile helling veroorzaakt eene te spoedige uitdroging van den grond. Is de afwatering onvoldoende, dan moet men draineeren, om het overtollige water uit den bovengrond af te voeren. De drainage-goten moeten bovendien open zijn, om ook bij hevigen neerslag voor spoedigen afvoer van het hemelwater te zorgen. Dergelijke open goten belemmeren natuurlijkerwijs transport en werkzaamheden.

CHALOT et BERNARD noemen een gotensysteem met onderlinge afstanden van 10 à 15 Meter, met een verhang van 1 : 100 het gunstigst.

Hoewel kali en kalk belangrijke bestanddeelen van de vanilleplant zijn, is men er nog niet van overtuigd, dat het toevoegen van minerale meststoffen aan den grond aan de vanille ten goede komt. Wel heeft men overal kunnen vast-

stellen, dat het inbrengen van bladaarde of z.g. compost een gunstigen invloed heeft op den groei der vanilleplant. Doch de vanilleplant is niet in staat zelfstandig te groeien: ze heeft hiertoe steun- en schaduwboomen noodig. Nu is het duidelijk dat ook deze boomen hunne eischen aan den grond stellen, hetgeen weer afhankelijk is van hun aard en leeftijd. Daarop kom ik hieronder nog terug.

Ook bij de voorbereiding van den grond moet men dadelijk reeds rekening houden met de schaduw- en steunboomen, speciaal de steunboomen moeten een jaar van te voren geplant worden.

Op niet-maagdelijken grond maakt men plantbedden van 1 Meter breed en 30 cM. diep. Op Java is men nogal eens oude tegalans of opgeruimde koffietuinen voor deze cultuur gaan bezigen. CHALOT et BERNARD achten de rentabiliteit eener vanille-aanplant in gevaar gebracht, wanneer men dergelijke plantbedden moet aanleggen. Toch geven zij eene uitvoerige beschrijving ervan, waaruit kan volgen, dat deze factor, alhoewel voor de rentabiliteit van groot belang, daarvoor toch niet overwegend is. Natuurlijk is 't het allermooiste, wanneer men over humusrijken maagdelijken grond de beschikking kan krijgen; dat is wel vanzelf sprekend.

Schaduw- en steunboomen.

Men leidt de vanille het beste op zoodanige hoogte, dat de bloemen en dus later ook de vruchten gemakkelijk door den arbeider bereikt kunnen worden.

Het gebruik van doode steunboomen is niet aan te raden, omdat deze spoedig gaan rotten en dus vervangen zouden moeten worden door nieuwe, hetgeen onnoodige kosten met zich medebrengt.

Het gebladerte der steunboomen kan de vanille tevens

tegen te sterke zonnestralen beschermen en bewaart bovendien een zekere vochtigheid in de onmiddellijke omgeving der plant. Wanneer men een van nature vochtigen bodem voor de vanillecultuur gebruikt, behoeft het gebladerte der steunboomen minder dicht te wezen dan in het geval van een drogen cultuurgrond. Op plaatsen, waar vanille in het wild voorkomt, treft men haar het meest aan de boschranden aan.

De mate van zonnebestraling der groeiende vruchten is van grooten invloed op de qualiteit der stokjes na de bereiding. Eene te dichte beschaduwing geeft gewoonlijk een weinig geurig product, daarentegen is in zoo'n geval het vruchtgewicht gewoonlijk grooter; wat men in qualiteit verliest, wint men aan quantiteit. Het is dus noodzakelijk door experimenteeren den gunstigen middenweg op te zoeken. Zij, die vanillepeulen opkoopen, om deze van verschillende zijden verkregen vruchten in groote hoeveelheden te bereiden, zullen dus goed doen, zich te overtuigen van de omstandigheden, waaronder de vruchten gerijpt zijn.

De steunboomen moeten een schors hebben, waaraan zich de hechtwortels van de vanille gemakkelijk kunnen hechten, terwijl men zorgvuldig moet vermijden, steunboomen te gebruiken, waarvan de schors in vellen of bladen wordt afgestooten, omdat de vanilleplant daardoor haar steun zou verliezen. Evenzoo kieze men bij voorkeur geen boomen uit, waarvan de takken gemakkelijk afbreken of door krachtigen wind sterk heen en weer worden gezwiept.

Verder moeten de steunboomen liefst een diepgaand wortelstelsel hebben, hetgeen zoowel voor de stevige bevestiging in den grond als met het oog op 't opnemen van voedsel uit diepere lagen dan waaruit de wortels der vanille komen, van belang is.

In streken met een korten drogen tijd kan men gerust boomen gebruiken, die een gedeelte van hun gebladerte verliezen gedurende deze periode. Dit komt in zekeren zin de vanilleplant ten goede. In de Fransche koloniën schijnt daarom de *Jatropha curcas L.* bijzonder populair als steunboom te zijn.

Men zou allicht geneigd zijn, ertoe over te gaan als steunboomen planten te gebruiken, welke zelf productief zijn. Dit is echter niet aan te raden, omdat zulke boomen veel voedsel aan den grond onttrekken en omdat wellicht door het verzorgen der steunboomen de voortdurende zorg voor de vanille gemakkelijk op den achtergrond zou kunnen geraken.

Eene vanille-aanplant behoeft in het eerste jaar meer schaduw dan de steunboomen in staat zijn te geven. Men plant daarom tegelijkertijd met den aanleg van den vanilletuin afzonderlijke schaduwboomen aan. CHALOT et BERNARD bevelen hiertoe in het bijzonder pisangplanten aan, welke op afstanden van 3 à 4 Meter van elkander geplant moeten worden. Zoodra de steunboomen voldoende ontwikkeld zijn, kan men de pisang laten verdwijnen.

Men moet er voortdurend tegen waken, dat de wortels van de pisang te dicht bij die der vanille komen, in welk geval men niet moet aarzelen, den pisang òf geheel te rooien, òf in zijne ontwikkeling te remmen.

Wanneer in oude koffietuinen vanilletuinen worden aangelegd, kan men vaak van de daar aanwezige schaduwboomen nog profiteeren. Hoe een dergelijke verandering kan plaats grijpen, beschrijft TROMP DE HAAS in *Teysmannia* 1902 op pag. 379 e. v.

De volgende steunplanten worden in de litteratuur genoemd, welke namen door mij alfabetisch gerangschikt werden.

1. *Casuarina equisitifolia Forst.*

2. *Cordyline sp.*

3. *Crescentia cujete L.*
4. *Datura alba.*
5. *Dracaena marginata K.*
6. *Erythrina indica L.*
7. *Graptophyllum hortense.*
8. *Jatropha curcas L.*
9. *Moringa pterygosperma Gartn.*
10. *Spondias mombin Jacq.*

Schadelijk voor de vanille zijn volgens CHALOT et BERNARD:

Ficus elastica Roxb.	*Artocarpus incisa Forst.*
F. mauritiana Lam.	*A. integrifolia L.*
F. sororia Cordem.	*Mangifera indica L.*
F. cinerea Cordem.	*Spondias dulcis Forst.*
F. luceus Cordem.	*Anacardium occidentale L.*
F. rubra Mahl.	*Albizzia lebbek Benth.*
F. terebrata W.	

De nabijheid dezer gewassen moet men dus vermijden.

Als afzonderlijke schaduwboomen noemt WIGMAN: Dadap, Kapok, Waroe, Mindi, Soerian, Djarak, Kaliki en Ceara-rubber.

Ook klappers zijn als schaduwboomen bruikbaar, zooals C. MARAST beschrijft in *l'Agronomie Coloniale* (1920 no. 33. p. 71), terwijl het gebruik van *Elaeis guineensis* voor dit doel beschreven wordt in *Teysmannia* 1903 op pag. 419.

In landstreken, waar men last heeft van krachtige winden, moeten maatregelen getroffen worden, de vanille-aanplant hier tegen te beschermen. Daartoe kan men den aanplant door rijen stevige boomen omringen, of een haag er omheen maken van een daartoe geschikt gewas.

DELTEIL raadt voor dit laatste doel *Hibiscus rosa sinensis* (kembang sepatoe) aan.

Vermenigvuldiging.

Daar de ontkieming van vanillezaad gewoonlijk met

moeilijkheden gepaard gaat of geheel mislukt, heeft de vermeerdering langs ongeslachtelijken weg overal ingang gevonden.

De bestuiving van de in het wild groeiende vanille draagt een incidenteel karakter; door den bijzonderen bouw der bloem kan geene bestuiving plaats hebben zonder hulp van buiten, welke in de natuur door insecten verleend wordt. Men vergt in de cultuur gewoonlijk meer van de plant dan zij in het wild groeiende zou behoeven te geven, waar slechts een gedeelte der bloemen tot zijn recht komt.

CHALOT et BERNARD wijzen erop, dat men in de meeste landen stekken afneemt van reeds niet meer jonge planten, die kort geleden vrucht droegen en daardoor weinig krachtig zijn.

Wanneer men nu in aanmerking neemt, dat eene vanilleplant in cultuur hoogstens 7 à 8 jaar mee kan, in welken tijd zij 4 à 5 maal vrucht draagt (afhankelijk van den bodemtoestand en van het aantal vruchten), zoo is het begrijplijk, dat de keuze van het plantmateriaal met juist begrip van zaken moet geschieden, wil men verzekerd zijn, krachtige planten te zullen krijgen.

Men doet dus goed zijn plantmateriaal te nemen van planten, waaraan zich op dat oogenblik geen of slechts een enkele vrucht ontwikkelde, doch die overigens eene krachtige ontwikkeling vertoonen, terwijl het niet voortbrengen van vruchten natuurlijk geene erfelijke eigenschap mag zijn. Dit laatste is waarschijnlijk, wanneer bij zoo'n plant kunstmatige bestuiving nimmer succes heeft gehad. CHALOT et BERNARD willen zelfs plantmateriaal genomen zien van planten, die weinig of geene bloemen voortbrengen, hetgeen men volgens hen kan bereiken, door eene aparte kweekerij op eene hoogte van 400 M. boven de zee aan te leggen. Dit mag voor Madagascar juist zijn, in Nederlandsch Indië zal men ongetwijfeld

veel hooger de bergen in moeten gaan, om het hier beoogde doel te bereiken.

Men zet zijne stekken het best uit in de laatste dagen vóór het intreden van den regentijd. De lengte der stekken moet men gemiddeld 1 Meter nemen; de knoopen mogen niet op te groote afstanden van elkaar verwijderd zijn, want hieruit ontwikkelen zich de gewone en de adventiefwortels; hoe beter deze ontwikkeling kan plaats hebben, des te krachtiger zal de nieuwe plant zich kunnen ontwikkelen.

TROMP DE HAAS noemt eene lengte der stekken van 1—1½ voet; aan deze stekken zitten gewoonlijk 3 à 4 oogen. Enkele verdere door dezen schrijver vermelde bijzonderheden acht ik zoo belangrijk, dat ik ze hier in extenso laat volgen:

„Sommigen geven er de voorkeur aan zeer lange stekken te nemen. Zij doen dit om spoediger product te krijgen. Men deelde mij mede, dat iemand vanielje had geplant met stekken ter lengte van 2—3 meter, en daardoor reeds in het eerste jaar een oogst verkreeg. Mag dit in een enkel geval waar zijn, zoo moeten de voorwaarden al bijzonder gunstig zijn, om dit succes te verzekeren en zal deze methode alleen voor een tuintje op zeer bescheiden schaal mogelijk zijn. Bij het overplanten van zoo'n langen stek, het eerste jaar reeds vrucht gevende, moeten de bloemen in aanleg reeds voorhanden zijn. De stek moet dan van huis uit volkomen uitgegroeid en zeer krachtig zijn en mag door het planten geen oogenblik stoornis in de sap- en luchtcirculatie worden gebracht, willen de bloemen hun gewonen ontwikkelingsgang kunnen volgen. Afgescheiden nog van de moeilijkheid om aan het noodige plantmateriaal te komen, verdient deze methode voor een eenigszins grooten aanleg geen aanbeveling, doordien de kansen van mislukking groot zijn. *Om het welslagen te verzekeren en spoedig een dichte rankenmassa te krijgen, planten sommigen wel met 2 stekken in stede van één bij elken steunboom.*"

Bij het afsnijden van de stekken moet men voorzichtig de hechtwortels losmaken, opdat de stek deze bij de ontwikkeling tot nieuwe plant zal kunnen gebruiken.

Omtrent het vervoer van stekken schrijft TROMP DE HAAS het volgende:

„Kan men niet genoeg plantmateriaal krijgen en wil men dit spoedig hebben, dan handelt men in zoo'n geval wel als volgt. Te dien einde tracht men zich een gezonde, krachtige rank, zoo lang mogelijk (4—5 meter), te verschaffen.

Moet deze van verre komen, zoo wordt de rank, in kringen gewonden, in een vlakke kist geplaatst, waarin te voren goede, vochtige bladaarde is gedaan. De uiteinden worden goed in de aarde gestoken en de rank zelve hier en daar met een mik bevestigd, waarna ze matig wordt begoten. De kist wordt dan met dicht aan elkaar sluitende bamboelatten dichtgespijkerd. Voor groote afstanden kan men alvorens de kist te sluiten de rank nog bedekken met vochtig mos of klappervezel. Op de plaats van bestemming aangekomen wordt de rank in uitgerolden staat op een zorgvuldig met bladaarde en mest toebereiden grond uitgelegd, bevestigd, en de plaatsen, waar zich de knoppen der wortels bevinden, met een weinig aarde toegedekt. Door verdere goede verzorging tracht men zoo spoedig mogelijk de rank te doen wortelen. Zijn aan elke geleding de wortels uitgeloopen, zoo snijdt men de rank in stukken. Elk stuk is dan een nieuwe plant geworden.

Bij het snijden der stekken beveelt men wel aan, het einde, dat in den grond komt, vlak bij den bladknop af te snijden en den stek niet dadelijk uit te planten, maar eerst 1 à 2 weken op een koele plek te bewaren, waarbij men niet verzuimt hem 's morgens en 's avonds te begieten. Het heet dat deze handelwijze het wegrotten in den grond moet voorkomen."

Het planten.

Alvorens de stekken geschikt zijn geplant te worden moeten ze, wat de Franschen noemen: „ressuyer". Dit is het verkrijgen van een zekere mate van uitdroging, waarbij de zeer gespannen toestand der uiterste cellagen verdwijnt. Daarna worden ze van hun blad ontdaan.

De beste tijd, deze stekken uit te zetten, is bij het intreden der regenperiode, wanneer dus de vochtigheid van dag tot dag grooter wordt. Men plant gewoonlijk slechts één stek bij elken steunboom, somtijds worden twee plantjes

naast elkaar gezet, doch dit brengt meer nadeel dan voordeel. Hierboven werd er reeds op gewezen, dat de steunboomen een jaar van te voren geplant moeten worden op onderlinge afstanden van 1 Meter, met een rijenafstand van 1.50 Meter. Deze getallen gelden natuurlijk als gemiddelden, want bepaalde omstandigheden als winderigheid, te welige groei, enz. moeten bij het vaststellen der plantwijdte in aanmerking worden genomen. Met bovenstaande afstanden rekening houdend, zou men theoretisch ca. 5000 planten per H.A. kunnen zetten; er moeten echter wegen uitgespaard worden, waardoor dit aantal in werkelijkheid geringer is.

Wanneer de plantbedden 0.80 Meter breed zijn, in het midden waarvan de steunboomen staan, blijven nog ruimten van 0.70 Meter er tusschen over. Men hoogt deze bedden 10 à 15 c.M. met bladaarde op, waarbij men ervoor zorg dragen moet, dat hiervan de samenstelling dusdanig is, dat deze aarde niet zuur reageert. Gewoonlijk zet men de bedden met platte steenen af, om de ophooging in stand te houden.

Aan den voet van den steunboom maakt men een ongeveer 5 c.M. diep gootje, waarin men de onderkant van de stek plaatst, die daarna met enkele centimeters lichte aarde wordt bedekt. Hoe langer de stek is, des te langer moet het in den grond gestopte gedeelte zijn, des te langer dus ook het gootje; gewoonlijk kan men de halve lengte van de stek bedekken. Het einde, dat boven den grond uitsteekt, legt men zorgvuldig tegen den stam van den steunboom aan. Men gebruike rekbaar of gemakkelijk breekbaar bindmateriaal, omdat de vanilleplant anders door haar snellen groei gemakkelijk bekneld raakt of gedwongen wordt, krom te groeien.

PRUDHOMME beschrijft eene eenigszins afwijkende plantwijze voor Madagascar (L'Agriculture sur la côte Est de Madagascar

pag. 78), waar men een middengedeelte van 15 à 20 c.M. van de stek onder den grond stopt. De steunplanten (*Jatropha curcas L.*) zijn dan op afstanden van 25 à 30 c.M. gezet, de vanille-stek wordt hier midden tusschen in geplant. Deze plantwijze schijnt echter minder economisch uit te komen.

Tromp de Haas merkt op, dat men minstens 1 à 2 oogen van de stek onder den grond moet brengen, doch dat velen de voorkeur eraan geven dit getal op drie te stellen, teneinde een zoo krachtig mogelijke plant te krijgen. Chalot et Bernard raken deze kwestie niet aan. Het komt mij echter voor, dat men als algemeene regel twee oogen met aarde moet bedekken.

Chalot et Bernard richten de as der plantbedden Oost-West, doch maken niet duidelijk, welke bedoeling ze hiermede hebben. Vermoedelijk geldt deze richting speciaal voor Réunion en Madagascar, waar ze de grootste gelijkmatigheid in den groei der vanilleplanten schijnt te geven. Als vaste regel is aan te nemen dat eene dusdanige plantrichting gekozen moet worden, dat de grootste belichting zooveel mogelijk loodrecht plaats heeft op het leivlak der steunboomen.

Er zij hier nogmaals bijzonder de aandacht op gevestigd, dat de jonge plantjes tegen te sterke zonnebestraling zorgvuldig beschermd moeten worden. Wanneer de schaduw onvoldoende is, kan men altijd pisang in de paden planten op afstanden van 4 Meter.

Heeft er in den eersten tijd weinig regenval plaats, dan moet men de jonge planten begieten en de plantbedden bedekken met verdord gras of droge bladeren, om eene te groote uitdroging te voorkomen. Als bedekking moet men vooral zulk materiaal vermijden, hetgeen zou kunnen gaan rotten, en daardoor de jonge worteltjes ernstig zou kunnen benadeelen. In stukken gesneden bananenstronken vormen

een uitstekend bedekkingsmateriaal; in Mexico gebruikt men hiervoor Agavebladeren.

Na veertien dagen moeten de plantjes aangeslagen zijn; steeds moet men de ontwikkeling der plant goed in het oog houden en deze zoo noodig leiden.

Onderhoud.

Niet alle stekken slaan aan, een zeker percentage gaat dood en moet vervangen worden. Het is daarom goed, op één plantbed extra stekken te planten, om er de doode exemplaren mede te vervangen.

Deze remplaçanten moet men met het geheele wortelstelsel overbrengen. Op deze wijze behoudt men in den tuin planten van denzelfden leeftijd, hetgeen in elk opzicht de arbeid vereenvoudigt.

Indien later een vanilleplant afsterft, neemt men van een der buren een rank, welke na voorzichtig losgemaakt te zijn over eene lengte van 25 c.M. onder den grond moet worden gestopt; het verdere gedeelte der rank wordt weer tegen den steunboom aangeleid. Dit is dus eene aflegging.

Gewoonlijk moeten de steunboomen zoo nu en dan hier en daar gesnoeid worden, omdat ze de vanilleplanten anders zouden verstikken. Bij deze snoei moet men echter oppassen, dat deelen der vanilleplanten, die op bijzonder beschaduwde plaatsen groeien, niet opeens aan fellen zonneschijn blootgesteld worden.

Tenminste éénmaal 's jaars moet men de plantbedden met eene nieuwe laag lichte vruchtbare aarde bedekken. Dit doet in de eerste plaats den grond vruchtbaar blijven, doch in de tweede plaats zorgt men op deze wijze ervoor, dat de wortels niet bloot komen.

In de meeste gevallen zal men weinig last van onkruid

hebben, doordat de grond beschaduwd is. Zoo zich wel onkruid voordoet, dient het verwijderd te worden, omdat de groei ervan dien der ondiep groeiende vanillewortels benadeelt. Het wieden moet uitsluitend met de hand geschieden. Echter kan het in sommige streken, waar men een zeer krachtigen regenval heeft, nuttig wezen, het onkruid tot eene hoogte van 30 à 40 c.M. te laten groeien en het door geregeld afsnijden op deze hoogte te houden, waardoor men het ziek worden der vanille voorkomt. Eene onkruidvegetatie doet de vochtigheid van den grond sterk verminderen, hetgeen natuurlijk in droge streken zeer ongewenscht is.

De vanilleranken hebben van nature de neiging, verticaal te groeien. Men moet deze neiging niet te spoedig onderdrukken; zoolang geen directe schade aan de plant veroorzaakt wordt, late men den groei zijn natuurlijk verloop hebben, waardoor men volgens Chalot et Bernard krachtiger loten krijgt, waarvan de bloemen gevoeliger voor bevruchting zijn.

De uiteinden van krachtige ranken late men vrij naar beneden hangen, hetgeen een overvloediger bloei ten gevolge heeft.

Chalot et Bernard raden het toppen der ranken aan, op het oogenblik, dat de vruchten zich gezet hebben. Ook Tromp de Haas schreef, van deze bewerking gunstige resultaten te kennen.

De vruchten krijgen een grooteren saptoevoer en worden grooter, terwijl de oogen nabij de afgeknepen top tot knoppen worden, welke zware bloemaren leveren, hetgeen aan den volgenden oogst ten goede komt. Het aantal oogen, hetwelk men zal laten bestaan, is afhankelijk van de capaciteit der rank.

Ook moet men één rank niet meer dan twee of drie zijranken laten vormen, omdat de moederrank anders uitgeput zou kunnen raken.

Na den oogst verwijdert men alle ranken, die vruchten hebben gedragen, zoomede de zwakke weinig levensvatbare ranken. Deze besnoeiïng maakt de plant krachtiger, terwijl ze tegelijkertijd een gereduceerden omvang krijgt, waardoor ze relatief beter tegen weersinvloeden bestand wordt. Zoowel deze bewerking als het toppen dient op het juiste oogenblik plaats te hebben, anders zijn ze voor de plant eerder nadeelig dan voordeelig.

Men moet er ondervinding van krijgen, hoeveel vruchten men aan zekere rank tot ontwikkeling mag laten komen, dit moet men a.h.w. instinctmatig vaststellen. Gewoonlijk is het beter vóór het 4e levensjaar der vanilleplant niet te toppen.

Hoewel men in de litteratuur gewoonlijk als gemiddelde levensduur van eene vanilleplant 7 of 8 jaar vindt aangegeven, is het zeer wel mogelijk van veel oudere planten nog een bevredigend aantal vruchten te oogsten, zooals o.a. op Réunion ook reeds werd geconstateerd.

Zijn er echter in den vanilletuin planten, die te zwak worden, dan moeten deze vernieuwd worden; uit een economisch oogpunt doet men goed, met deze vervanging niet te lang te wachten. Deze vernieuwing heeft door afleggen plaats, zooals hierboven reeds werd beschreven.

Ongetwijfeld is de hier aangegeven wijze van afleggen het eenvoudigst, om in de behoefte aan nieuwe planten te voorzien; men zal echter m.i. goed doen, reeds vóór den laatsten oogst een rank uit te zoeken, welke voor deze aflegging gebruikt zal moeten worden, waarbij men dan alle middelen kan aanwenden, zulk een rank zoo krachtig mogelijk te doen zijn.

Bloei en Bevruchting.

Gewoonlijk bloeit de vanille reeds in het tweede jaar en

is zij in het vierde op volle productie. Bloemen, welke de plant voortbrengt, voordat zij den leeftijd van 18 maanden bereikt heeft, mogen niet bevrucht worden, omdat dit de plant te veel zou uitputten. Volgens TROMP DE HAAS valt in Indië de hoofdbloei in het begin van den Westmoesson, nadat de eerste regens zijn gevallen, later komt nog een nabloei.

De bloeiwijze is een tros, die uit de oksels der bladeren komt aan het bovenste gedeelte van den stengel. Omtrent de morphologie der bloemen volgen hier enkele bijzonderheden; eene uitvoerige beschrijving treft men onder het hoofdstuk „Botanie" aan.

Door den bijzonderen bouw der bloem kan zij, niettegenstaande ze tweeslachtig is, niet zonder hulp van buitenaf bevrucht worden. De stuifmeelkorrels kleven aan elkaar en vormen zoodoende de stuifmeelklompjes (pollinia), die door een kleverige substantie worden vastgehouden.

De stempel wordt door een soort vleezige lamel bedekt, rostellum geheeten, hetwelk een voortzetting van het gynostemium is. De manlijke en vrouwelijke organen worden op deze manier van elkaar gescheiden.

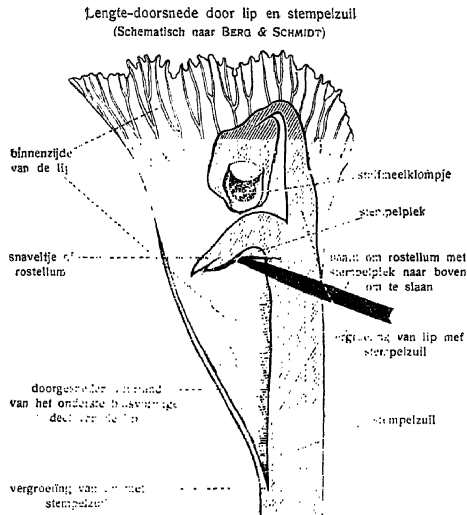
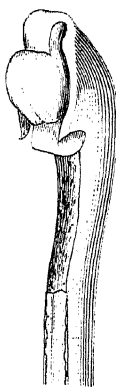
In Mexico, het vaderland der vanille, heeft de bevruchting door bijen van het genus *Melipona* plaats. Deze bijen raken met hun kop de pollinia aan, welke aan den kop vastkleven en gedurende de vlucht naar een volgende bloem op hun steel naar voren ombuigen; deze vormverandering heeft plaats ten gevolge eener locale uitdroging. Deze pollinia, die de bij dus a.h.w. op het voorhoofd hangen, bevinden zich bij het bezoek aan een volgende bloem juist tegenover den stempel en kleven bij aanraking hieraan vast. De bestuiving heeft nu plaats gehad. Men heeft dus in de natuur steeds met een kruisbestuiving te doen.

Buiten Mexico treft men geene insecten aan, welke deze bewerking kunnen verrichten en ook in Mexico neemt men op vanilleplantages nog zijne toevlucht tot kunstmatige bestuiving, om zeker te zijn van den oogst.

Bij deze kunstmatige bestuiving brengt men de manlijke en vrouwelijke organen van dezelfde bloem met elkaar in contact, waardoor men dus zelfbestuiving teweegbrengt.

Het idee van kunstmatige bestuiving is afkomstig van Ch. Morren en dateert van 1836; de techniek werd in 1841 door E. Albius verbeterd.

De Morren-Albius-methode is nog overal in gebruik en moge hier uitvoerige bespreking vinden.

Lengte-doorsnede door lip en stempelzuil
(Schematisch naar Berg & Schmidt)

Men neme de bloem, welke men bestuiven wil, op zoodanige wijze in de linkerhand, dat de twee achterste kroonbladen en het achterste kelkblad zich tusschen middel- en wijsvinger bevinden, waarbij de rugzijde van het gynostemium tegen de laatste steunt. De duim wordt iets boven de helmknoppen geplaatst. In de rechterhand neemt men een stylet, prepareernaald,

Stempelzuil.

splinter of breinaald, waarmede men het labellum neerdrukt, dat daardoor van de stempelzuil losscheurt en deze zoodoende ontbloot.

Men beweegt het stylet nu langs de stempelzuil naar boven, waarbij men dus de bovengenoemde vleezige lamel ontmoet, welke men 90° achterover omslaat en in dezen stand door het stylet in bedwang houdt. De stempelplek ligt nu naar de stuifmeelklompjes toegekeerd en met den duim der linkerhand oefent men een lichten druk uit op de helmknoppen, waardoor de pollinia op de stempelplek vastkleven. De bestuiving heeft thans plaats gehad en men verwijdert voorzichtig de linkerhand en het stylet.

Aan de hand van bijgaande teekeningen zal het den lezer niet moeilijk vallen, deze in eene beschrijving eenigszins ingewikkelde, doch in de praktijk uiterst eenvoudige reeks van handgrepen te volgen en toe te passen.

Tromp de Haas deelt hieromtrent nog de volgende wetenswaardigheden mede.

„Bij eenige oefening is de operatie spoedig verricht. Een vrouw of man kan in den tijd voor de bevruchting bestemd, d.i. tusschen 6 en 9 uur des morgens, voordat de bloem zich sluit, makkelijk 500 bloemen bevruchten. Bij regenachtig weer of aanhoudende droogte gelukt de bevruchting slecht. De meeste kans van slagen heeft zij, indien het den vorigen avond geregend heeft. Is de bevruchting niet gelukt, dan valt de bloem binnen 2-3 dagen af, in het tegenovergestelde geval blijft zij nog geruimen tijd aan de uitgroeiende vrucht hangen. Na twee

Lip met stempelzuil.

maanden heeft de vrucht reeds bijna hare volle lengte bereikt, daarentegen is zij eerst na ongeveer 7 maanden rijp. Zij, die de bevruchting voor het eerst doen, hebben wel eens hinder van de vele mieren, welke om en bij de bloemen zitten. Na eenigen tijd heeft men zich evenwel aan deze plaaggeesten gewend."

Over kunstmatige bestuiving kan men de volgende literatuur opslaan:

Annales d'Horticulture 1837; p. 331 en 1838 p. 99.

Journal d'Agriculture pratique 1838—39 p. 114.

Eene door DUPUIS voorgestelde methode, waarbij het rostellum wordt weggeknipt, heeft geen ingang gevonden.

Ook het door enkele schrijvers ontwikkelde idee van kunstmatige kruisbestuiving schijnt geene bijzondere voordeelen met zich mede te brengen, hoewel TROMP DE HAAS de meening van eene dame vermeldt, die de ondervinding had, dat men door kruisbestuiving wel mooiere vruchten kreeg. Het zou de moeite waard zijn, eens proeven te nemen met kruisbestuiving bij uit zaad verkregen vanilleplanten. Kruisbestuiving in aanplantingen heeft weinig zin, omdat er veel kans is, dat de aanplant van slechts één individu afkomstig is.

Meermalen werd reeds gezegd, dat men niet alle bloemen mag bestuiven, omdat het aantal vruchten verband moet houden met den toestand en ontwikkeling der moederplant. Het liefst bestuift men die bloemen, welke zich aan de bovenzijde van den tros bevinden, omdat men hierbij minder kans heeft kromme vruchten te krijgen dan bij bestuiving van aan de onderzijde van den tros gelegen bloemen.

Aan eene normale plant kan men per rank 10 tot 20

trossen tot ontwikkeling laten komen, terwijl men per tros hoogstens 8 à 10 bloemen bestuift.

De oogst.

Niet alle bestoven bloemen worden tot oogstbare vruchten. Enkele weken na de bestuiving past men andermaal eene selectie toe. Alle slecht ontwikkelde of kromme vruchten worden uitgeknepen; deze laatste misvorming treft men vooral aan de toppen van den tros aan. Andere vruchten weer worden door oorzaken, welke de planter niet in de hand heeft, in haar groei gestuit.

CHALOT ET BERNARD meenen, dat gemiddeld slechts 5 à 8 aren per vanilleplant met ieder 4 à 6 vruchten ten slotte geoogst kunnen worden. Dit beteekent dus een oogst van 20 tot 48 peulen per vanilleplant. Gezien de foto's, welke deze schrijvers in hun eigen boek publiceeren en welke een veel grooter aantal rijpe vruchten aan ééne plant vertoonen, acht ik het niet onwaarschijnlijk, dat deze getallen niet bedoeld zijn per vanilleplant, maar per vanillerank.

In Indië oogst men voornamelijk van Juni tot Augustus, op zijn vroegst in Mei, doch deze vruchten zijn volgens de meening van sommigen van mindere qualiteit.

Men moet de vruchten oogsten op het oogenblik, dat ze aan het ondereinde juist eene gele verkleuring beginnen te krijgen. Alleen op het juiste oogenblik geoogste vruchten kunnen na bereiding een superieur handelsproduct leveren.

Tegen het oogenblik van rijp worden begint men op de heldergroene vrucht hier en daar geelachtige streepen te bespeuren. Wanneer de vrucht in de schaduw gegroeid is, zijn de kleurnuances anders, dan wanneer deze den laatsten tijd aan de zon was blootgesteld. De beoordeeling van het oogstbaar zijn der vruchten kan men uitsluitend door oefening leeren.

Men kan de vruchten met een mesje lossnijden, doch de meeste planters schijnen er de voorkeur aan te geven, de vrucht in de rechterhand te nemen en het steeltje tusschen wijsvinger en duim te vatten, om op deze wijze door heen en weer bewegen, de vrucht los te maken. Afgeraden wordt het steeltje met den nagel door te knijpen, omdat men het steeltje dan gemakkelijk kan beschadigen.

Het komt mij echter voor, dat afknijpen met den nagel ook wel kan geschieden, zonder het steeltje te beschadigen en dat deze wijze van oogsten veel tijd zal sparen.

Bereiding der Vanille.

Evenals met tal van koloniale voortbrengselen het geval is, is de vanille in den staat, waarin zij van de plant geoogst wordt, nog niet geschikt om verhandeld te worden. Hiertoe dienen de vruchten eerst een aantal bewerkingen te ondergaan, d.w.z. zij moeten bereid worden.

Al weten we van de veranderingen, die bij deze bereiding een rol spelen nog maar heel weinig af, vast staat, dat in de vanillevrucht gedurende de bereiding belangrijke chemische omzettingen plaats hebben. Doel der bewerking is het aroma der vanille te verkrijgen, te veredelen en te versterken. Er moet hier dadelijk aan toegevoegd worden, dat men bij de vergelijkende beoordeeling van verschillende vanille-aroma's niet kan zeggen: de hoogstwaardige voor den handel bevat het grootste percentage vanilline, want dit is onjuist. De qualiteit van het aroma wordt niet alléén bepaald door de quantiteit der zich in de vrucht bevindende aromagevende stoffen, doch ook aromalooze stoffen hebben er invloed op.

TIEMANN en HAARMANN beschreven naar aanleiding eener reeks genomen proeven in de „*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* 1875, pag. 1118 en 1876, pag. 1287" al, hoe Java-vanille, die op de markt ver inferieur was aan Mexico- en Bourbon-vanille, toch het hoogste percentage vanilline bevatte. Nu behoeft er maar een spoor vanilline in de nabijheid te zijn, om te kunnen constateeren dat deze chemische stof inderdaad een vanillegeur verspreidt. Doch ruikt en proeft men vanilline naast vanille, zoo blijkt de

vanillegeur wezenlijk aangenamer dan die van vanilline. Men is geneigd tot de conclusie te komen, dat de vanillegeur „zuiverder" is. Dit kan natuurlijk het geval niet wezen, doch bij de beoordeeling moet het natuurproduct ons criterium zijn. Onze reuk en smaak worden in vele gevallen het aangenaamste getroffen door juist zeer onzuivere chemische stoffen; hoe ingewikkelder het mengsel is, des te lekkerder het dikwijls gevonden wordt.

Het kan dus niet de vanilline alléén zijn, die het aroma aan de vanille geeft.

Wanneer men een reuk- of smaakgevende stof in te groote concentratie gebruikt, dan gaat het fijne van het aroma eraf. Er bestaat een zekere optimum-concentratie, waarbij het aroma het lekkerste is. Ook de verdeeling van de aromagevende stof is van grooten invloed op het aroma; in het algemeen gesproken, kan men zeggen, dat een fijnere verdeeling eener zelfde hoeveelheid een sterker aroma geeft.

In het laboratorium van den Voorlichtingsdienst van de Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut werden, om dit te demonstreeren door den heer D. Bieselaar twee oplossingen gemaakt van 0,1 gram vanilline per Liter warme, gesuikerde melk. Aan de eene vloeistof werd de vanilline krystallijn toegevoegd, aan de andere als verzadigde oplossing in 60 %ige alcohol. De melk werd steeds even opgekookt en de vanilline toegevoegd op het oogenblik, volgend op dat, waarop de vlam onder de melk werd uitgedraaid. Een aantal personen, met doel en beteekenis der proef onbekend, heeft deze beide vloeistoffen tegen elkaar moeten proeven. Het resultaat was, dat 80 % der proevers de vloeistof, waaraan de vanilline in opgelosten toestand was toegevoegd, prefereerden als zijnde zachter, fijner en geprononceerder van smaak.

Nevens vanilline treft men in de bereide vanille nog aan: harsen en gommen, organische zuren, aetherische oliën, vet en was, suikers, looistof en water; de meeste dezer bestanddeelen komen ook in de onbereide vanille voor.

Bij de *Vanilla pompona* is de belangrijkste aromagevende stof het piperonal, ook wel heliotropine genaamd; deze stof verspreidt een geur, welke sterk aan dien van heliothrope (*Heliotropium peruvianum L.*) doet denken.

Er is over de in vanille voorkomende organische verbindingen weinig literatuur te vinden. Wel vindt men analysen der asch, doch deze zijn van weinig belang.

Om eenigszins een indruk te krijgen van de samenstelling eener vanillevrucht zal ik hier enkele cijfers laten volgen, overgenomen uit „Le Vanillier" van H. LECOMTE, pagina 150, waaruit ik de gemiddelden heb berekend:

Water	28.4 %
Stikstofhoudende stoffen	3.7 %
Vet en was	5.7 %
Reduceerende suikers	8.1 %
Stikstofvrije stoffen	31.7 %
Celstof	17.4 %
Asch	4.6 %

Onder de stikstofvrije stoffen is de vanilline begrepen. In de asch bevonden zich o.a. phosphorzuur, ijzer, aluminium, calcium, magnesium, kalium en natrium.

Vóórdat we overgaan tot de bespreking der verschillende methoden, welke in gebruik zijn, om deze vanillinevorming te bewerkstelligen, moge hier eerst een uiteenzetting volgen van de thans gangbare opvatting van het chemisme dezer vorming.

DEAN en SCHLOTTERBECK geven hiervan eene duidelijke beschrijving in *the Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 1916, pag. 607. waaraan we het volgende ontleenen:

In de vrucht bevindt zich op het tijdstip van oogsten eene zekere hoeveelheid coniferine, waaraan men de volgende formule geeft. Duidelijk is, dat men hier met een glucoside te doen heeft. (De koolstofatomen van de benzolkern zijn *niet* geteekend).

$$
\begin{array}{l}
C \lesssim^{H}_{O} \\
| \\
(CHOH)_4 \\
\\
C \quad * - O - \langle\;\;\rangle \; CH = CH - CH_2OH \\
H_2 \quad \vdots \qquad\qquad | \\
\quad HO{:}H \qquad\quad O \\
\qquad\qquad\qquad\quad / \\
\qquad\qquad\qquad CH_3
\end{array}
$$

Onder inwerking van het enzym „emulsine", dat na afsterven der vrucht door de doode celwanden in contact komt met het glucoside, wordt onder opname van water glucose afgesplitst (dus door hydrolyse), waardoor coniferylalcohol overblijft. Deze wateropname heeft plaats bij *, men krijgt hierdoor:

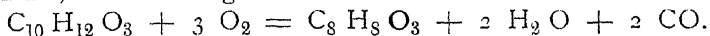
$$
\begin{array}{l}
C \lesssim^{H}_{O} \\
(CHOH)_4 \;\; \text{plus} \;\; HO \langle\;\;\rangle \; CH = CH - CH_2OH \\
| \qquad\qquad\qquad\qquad\quad | \\
CH_2OH \qquad\qquad\qquad\quad O \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\quad / \\
\qquad\qquad\qquad\qquad CH_3
\end{array}
$$

glucose coniferylalcohol

Deze hydrolyse vordert 6 tot 8 dagen. Dat men hier werkelijk met een fermentwerking te doen heeft, is daardoor bewezen, dat van twee vanille-vruchten, waarvan één tot op 80° C. verwarmd was geweest, alleen de niet-verhitte vanilline bleek te kunnen vormen.

Dean en Schlotterbeck willen nu de coniferylalcohol, onder

afsplitsing van water en koolmonoxyd, geoxydeerd zien in vanilline, dus als volgt:

$$C_{10}H_{12}O_3 + 3\ O_2 = C_8H_8O_3 + 2\ H_2O + 2\ CO.$$

HENRI LECOMTE, die in 1914 schreef: „Formation de la vanilline dans la vanille" zwijgt behoedzaam over deze tweede reactie. Ook RIDLEY zegt er in zijn „Spices" niets van.

Het is dan ook natuurlijk in hooge mate onwaarschijnlijk, dat hierbij koolmonoxyd zou ontstaan. In ieder geval moet deze vergelijking van DEAN en SCHLOTTERBECK onjuist zijn en vermoeden we, dat bedoeld zal zijn kooldioxyde.

Het lijkt mij echter nog zeer de vraag, of na opening der dubbele binding door een zuurstofmolecuul in piperonylalcohol de afgesplitste keten verder geheel stuk geoxydeerd zal worden tot CO_2 en H_2O. In de vanillevrucht zijn nog tal van andere organische stoffen aanwezig, waarvan er wellicht in staat zullen zijn de vrijgekomen affiniteit in beslag te nemen.

Dr. WALTER BÜSSE heeft proeven verricht, welke het bewijs leveren, dat het ontstaan van vanilline inderdaad op eene fermentwerking berust; hij publiceerde de uitkomsten hiervan in het *Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel* van Jan. 1900.

BÜSSE maakte een van looistoffen bevrijd extract van een versche *V. pompona*-vrucht uit den Berlijnschen botanischen tuin. Dit in drieën verdeelend, voegde hij aan het eerste deel $2^1/_2\ ^0/_0$ zwavelzuur en aan het tweede $2^1/_2\ ^0/_0$ zoutzuur toe, terwijl hij het derde deel zorgvuldig met ammoniak neutraliseerde en hieraan eenige korreltjes emulsine toevoegde. Na verloop van tijd vertoonden alle drie de oplossingen een vanillinegeur, de derde echter het sterkste. Wel trad aanvankelijk eene mercaptaanlucht op, doch deze werd steeds minder. BÜSSE vermoedt, dat piperonal (heliotropine) op analoge wijze kan ontstaan, doch dat men dan met een ander ferment of een ander glucoside te doen heeft. Men zou uit de proeven van B. hier echter moeten opmaken, dat het ferment een

ander moet zijn. Hij gaat immers uit van *V. pompona*, van welke plant het bekend is, dat zij een product levert, waarin heliotropine aanwezig is, terwijl B. vanilline krijgt door toevoegen van zuur of emulsine. De omstandigheden voor de vorming van heliotropine zouden dus bij zijne proeven ongunstig geweest kunnen zijn.

Hier moge nog even aangehaald worden de studie van J. BEHRENS: „Ueber das Vorkommen des Vanillins in der Vanille" (ziet: *Tropenpflanzer* 1899, pag. 299). BEHRENS nam aan de bladeren van *V. planifolia* na verwarmen met verdund zoutzuur het ontstaan van eenen vanillegeur waar. De eenige verdienste dezer studie is m. i., dat zij de aandacht vestigt op de mogelijkheid, dat bij het afsterven fermenten gaan werken ten gevolge waarvan vanillinevorming optreedt, waarbij de schrijver ter vergelijking de studies van MOLISCH und ZEISEL: „Ein neues Vorkommen von Kumarin" aanhaalt. (Ziet hiervoor *Ber. der Deutschen bot. Gesellschaft* 1888, VI, 353 ff.). Hieruit nemen we het volgende over, hetgeen vooral ook van belang is, in verband met de door LECOMTE in 1914 gepubliceerde studies, welke hieronder besproken zullen worden.

MOLISCH und ZEISEL vonden, dat bij *Ageratum mexicanum Sims* de cumarinegeur optreedt, wanneer de doodsoorzaak bevriezen, in een mortier verbrijzelen, langzaam uitdrogen, verhitten op 50° C. of behandelen met chloroformdamp is.

Deze geur blijft echter uit, wanneer de dood veroorzaakt wordt door alcohol van 95%, water van hoogere temperatuur dan 90° C., geconcentreerde sublimaatoplossing, geconcentreerde sodaoplossing of 10%-ig zwavelzuur.

BEHRENS brengt verder weinig licht in deze quaestie en besluit met de aanname van het voorkomen van een glucoside in de cellen en van een emulsine-achtig ferment.

LECOMTE heeft in de vruchten van *V. planifolia,* welke hem vanuit Réunion op rhum bereikten, oxydase gevonden, want brak hij de vruchten door en wierp hij de stukken in gedestilleerd water, dan gaf deze waterige oplossing met guajactinctuur eene karakteristieke blauwkleuring, eigen aan oxydase. Even belangrijk is, dat LECOMTE constateerde, dat de superieure vanilles deze reactie veel sterker vertoonen dan de minderwaardige. Réunion en Mexico-vanille gaven zelfs nog eene duidelijke reactie in geheel bereiden toestand, terwijl eene uitdroging bij kamer-temperatuur de oxydase niet scheen te vernietigen.

Tahitivanille gaf evenwel van den aanvang af slechts eene zeer zwakke reactie. (*Formation de la Vanilline dans la Vanille,* pag. 10—11).

Om nu na te gaan, waar zich deze oxydase in de vrucht bevindt, maakte LECOMTE transversale coupes, welke hij op een objectglas in guajactinctuur onder de microscoop bekeek.

Toen zag hij, dat alleen het protoplasma blauw gekleurd werd, terwijl de buitenste en binnenste epidermiscellen geen oxydase bevatten, ook komt dit enzym niet voor in de cellen, waarin zich raphiden (oxaalzurekalk-krystallen) bevinden.

Voorts vond hij de blauwkleuring zwak in de houtvaten, terwijl deze niet optrad in de drie of vier parenchymatische cellagen, welke zich onder den epidermis bevinden; deze blauwkleuring was daarentegen heel sterk in de cellen, welke om de houtvaten gelegen zijn. Het vruchtsteeltje, dat bij het handelsproduct geen geur heeft, bleek ook geen oxydase te bevatten.

LECOMTE heeft nu op de volgende wijze aangetoond, dat het hier bedoelde enzym inderdaad in staat is, zuurstof vast te leggen. Hij heeft hiertoe tweemaal 25 c.c. „jus de vanille" voorzien van eene kleine hoeveelheid chloroform en de ééne hoeveelheid van 25 c.c. in eene stikstofatmospheer gebracht.

Toen beide hoeveelheden de kamertemperatuur hadden aangenomen, werden de glaasjes toegesmolten en in een thermostaat op 36—39° C. geplaatst.

Na een week bleek er in het glaasje, waarin zich de vloeistof plus lucht bevond, een vrij aanzienlijke onderdruk te zijn ontstaan, hetgeen in dat, waarin de lucht door stikstof verdreven was, niet 't geval was.

Voorts is het gebleken, dat eene vanillevrucht in een koolzuuratmosfeer niet zwart wordt.

Hiermede was dus bewezen, dat zich in de „jus de vanille" een oxydeerbare stof bevindt; om aan te toonen, dat het enzym deze oxydatie mogelijk maakt, zijn deze proeven echter niet overtuigend. De oxydase kan een temperatuur van 80—85° C. doorstaan, want in Réunion dompelt men de vruchten vóór de bereiding in water van die temperatuur, en volgens Büsse gaat men in Mexico zelfs wel tot 90° C.

Lecomte toonde door zorgvuldige meting van de temperatuur in de vruchtholte aan, dat deze bij het z.g. onderdompelingsproces (zie later) in 30 seconden niet hooger stijgt dan 57°—58° C., terwijl de thermometer, in de vloeistof gestoken, in 10 seconden 98° C. aanwees. Het vermoeden van Büsse, dat de temperatuur binnen in de vrucht niet zoo hoog komt, hetgeen hij uitspreekt in zijn: *Studiën über die Vanille* (1898), is door deze proeven dus bewaarheid.

Naar aanleiding van de hierboven besproken verschijnselen, is de studie van M. W. Onslow, hoewel niet aan vanille verricht, toch niet van belang ontbloot. Onslow bestudeerde de enzymatische oxydaties aan appels, pruimen, peren, bananen, sinaasappels, citroenen, enz. (Ziet *Biochemical Journal* 1920, vol. 14, pag. 535).

Zij beschouwt een dergelijk oxydeerend systeem als te zijn opgebouwd uit een „catecholcomponent," die aanleiding

geeft tot het ontstaan van een peroxyde en voorts twee enzymen: eene oxygenase, die medewerkt aan de vorming van het peroxyde en een peroxydase, die het peroxyde splitst onder vrijmaking van zuurstof in statu nascendi.

ONSLOW deed verder de belangrijke ontdekking, dat organische zuren en looistoffen eene storende werking op de hierboven bedoelde reacties uitoefenen.

De hydrolyse van coniferine in coniferylalcohol en glucose schrijft LECOMTE eveneens aan een ferment toe, doch hij heeft, om dit te bewijzen, geen nadere proeven verricht.

Nog een zeer belangrijk punt moet hier besproken worden, dat is de physiologische invloed van mangaan op de vanille.

M. G. BERTRAND publiceerde in de *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 1897 tome CXXIV, pag. 1032 en 1355 eene studie over den invloed, die mangaan heeft op de werking der oxydase. BERTRAND constateerde namelijk, dat hydrochinon door oxydase alleen geoxydeerd wordt, wanneer er mangaan mede aanwezig is. LECOMTE vond nu in alle deelen der vrucht van *Vanilla planifolia* mangaan, hetwelk hij qualitatief bepaalde in den vorm van natrium-manganaat, dat gemakkelijk aan de groene kleur is te herkennen. Hetzelfde resultaat kreeg hij ook met de „jus de vanille," waarbij hij meende op te merken, dat de Mexico-vanille een mooiere reactie gaf dan Congo-, Tahiti- of Comores-vanille.

LECOMTE is daarom geneigd aan te nemen, dat de aanwezigheid van mangaan in de vanille een voorname factor is bij de vorming der vanilline. Voorts zou hij verband willen leggen tusschen de qualiteit der in verschillende landen geproduceerde vanille en de aanwezigheid of afwezigheid van mangaan in den bodem.

Ook POUGUET heeft opgemerkt, dat de mangaanzouten een

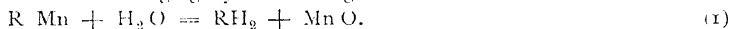
merkbaren invloed hebben op de vorming van vanilline (ziet hiervoor *C. R.* 1911, pag. 1183). In de op pag. 44 besproken belichtingsproeven worden de belichtingstijden in de derde kolom 1/4 korter, wanneer de steeltjes der vanille-vruchten in eene 0,1 0/0ige oplossing van mangaandichloride worden gedompeld, terwijl de ontwikkelde geur duidelijk sterker is onder deze omstandigheden.

Bertrand heeft gepoogd bij de oxydatieproeven van hydrochinon in tegenwoordigheid van oxydase het mangaan te vervangen door ijzer, aluminium, cerium, zink, koper, calcium, magnesium of kalium, doch zonder eenig resultaat. De typische activeerende werking, die hierboven beschreven werd, schijnt uitsluitend uit te gaan van mangaanverbindingen. (Ziet *Comptes Rendus* 1897, pag. 1032).

Bertrand heeft van dit activeeringsverschijnsel in een artikel, getiteld: „Sur l'action oxydante des sels manganeux et sur la constitution des oxydases" eene verklaring gegeven, welke hier beknopt vermeld dient te worden. (Ziet *Comptes Rendus* 1897, pag. 1355).

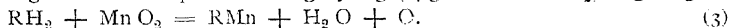
Hij onderzocht verschillende mangaanzouten; het bleek hem, dat de werking van mangaansuccinaat het sterkste was; ook mangaangluconaat heeft een krachtig activeerende werking.

Wanneer de zuurradicalen door R. voorgesteld worden, dan kunnen deze zouten als volgt gehydroliseerd gedacht worden:

$$R\,Mn + H_2O = RH_2 + Mn\,O. \qquad (1)$$

Nu heeft Mn O de eigenschap een zuurstofmolecuul te activeeren, d.w.z. van een dergelijk molecuul één atoom zuurstof tot zich te trekken, waarbij het andere atoom in statu nascendi overblijft, dus als volgt:

$$Mn\,O + O_2 = Mn\,O_2 + O. \qquad (2)$$

Dit vrije zuurstofatoom zal naar een in de nabijheid zijnd hydrochinonmolecuul gaan, terwijl nu verder het in vergelijking (1) ontstane zuur RH_2 in zal gaan werken op het in vergelijking (2) gevormde $Mn\,O_2$, hetgeen geeft:

$$RH_2 + Mn\,O_2 = RMn + H_2O + O. \qquad (3)$$

We zien dus, dat in vergelijking (3) weder een zuurstofatoom in statu

nascendi ontstaat, hetgeen naar een hydrochinonmolecuul zal gaan, terwijl het uitgangsagens RMn geregenereerd is geworden. Derhalve kan met weinig mangaanzout volstaan worden om relatief veel hydrochinon te oxydeeren!

De resultaten der hierboven beschreven proefnemingen van LECOMTE en van POUGUET in aanmerking genomen, kunnen we de oxydatie van coniferylalcohol in de vanillevrucht analoog stellen aan die van hydrochinon in de theorie van BERTRAND.

Wanneer nu de ontbrekende schakel, dat is het positieve bewijs voor de aanwezigheid van coniferine in de onbereide vanillevrucht en voor de ontleding hiervan in coniferylalcohol en glucose, gevonden zal zijn, dan zal men zich volledig kunnen overtuigen van de juistheid der opvatting van BERTRAND, toegepast op de oxydatieverschijnselen, welke zich in de vanillevrucht, die in bereiding is, afspelen.

Zij, die zich in deze questie verder wenschen te verdiepen, worden verwezen naar: F. CZAPEK: *die Biochemie der Pflanzen* 1905, II pag. 471 e. v.

Ik wil hier nog een oogenblik verdere aandacht schenken aan het wezen van het in de vanille veronderstelde enzym met oxydatieve eigenschappen. In het algemeen kan men de enzymen, die oxydaties kunnen veroorzaken verdeelen in twee groepen: de catalasen en de peroxydasen. De eerste werken uitsluitend op waterstofperoxyde, de laatste ook op organische peroxyden. Het enzym uit de vanille zal dus gerangschikt moeten worden onder de laatste. Eene peroxydase is op zich zelf niet reactief, om dit te worden moet een peroxyde in de nabijheid aanwezig zijn: alleen dan komt er zuurstof vrij ter oxydatie van andere stoffen. Wil de reactie een continu verloop hebben, zoo moet de peroxyde-component uit het reactiemengsel in staat zijn weer zuurstof op te nemen, teneinde op deze wijze, geregenereerd, voor de reactie wederom bruikbaar te zijn.

Sporen ijzer of mangaan zijn in staat de reactie enorm te versnellen. De hier weergegeven zienswijze van BAYLISS (*the Nature of Enzyme Action*, 1919, pag. 157) stemt niet geheel overeen met die van BERTRAND, al is er veel overeenkomstigs in. Het organisch peroxyde van BAYLISS hebben we te vergelijken met BERTRAND's mangaansuccinaat. In zekeren zin gaat deze vergelijking ook door, want nemen we BERTRAND's redeneering tot en met ver-

gelijking (2), dan komt hierin evenals bij de aanwezigheid van waterstofperoxyde één atoom zuurstof vrij. De redeneering van BERTRAND zou eventueel eene verklaring kunnen zijn voor de door BAYLISS bedoelde katalytische werking van mangaan. In ieder geval is het belang van de aanwezigheid van mangaan voor een dergelijk enzymatisch oxydatieproces hier thans wel voldoende belicht geworden.

Er bestaan twee belangrijke studies over beinvloeding der vanillinevorming in de vrucht door uitwendige middelen, n.l. 1e. van H. LECOMTE, Formation de la vanilline dans la vanille (1914) en 2e. van F. RABAK, The effect of curing on the aromatic constituents of Vanille beans.

De eerste studie werd gepubliceerd in de „*Bibliothèque d'Agriculture coloniale*", de tweede in „*the Journal of Industrial and Engineering Chemistry*", 1916, pagina 815. Beiden zullen hier een punt van bespreking uitmaken

De bedoelde uitwendige invloeden kunnen we in twee groote groepen verdeelen, n.l.

A. De behandeling met anaesthetische middelen of met licht, waarin zich een relatief groot percentage ultraviolette stralen bevindt.

B. Het blootstellen aan een aanmerkelijk verlaagde of verhoogde temperatuur.

A.

Van den invloed van anaesthetische middelen op de vanilline-vorming in de vanille-vrucht heeft POUGUET een studie gemaakt, welke hij beschreef in *C. R.* 1910. Ook HECKEL wijdt hieraan in de *C. R.* 1910 op pag. 128 eene verhandeling. Vooral de studies van dezen laatste komen mij in dit verband belangrijk voor. HECKEL nam vanillevruchten, waarvan alleen de punt geel was en stelde deze tusschen twee horlogeglazen bloot aan damp van chloroform en aether. Na twee uur trad een duidelijke vanillinegeur op, terwijl een

gedeelte van 3 c.M. vanaf de top zwart was geworden. Na 24 uur hadden de vruchten den gewonen intensen geur verkregen, terwijl zij geheel chocoladebruin waren geworden.

POUGUET stelde vanillevruchten bloot aan de inwerking van *ultraviolette stralen*, verkregen met behulp eener kwiklamp, brandend met 110 V. en 4 Amp. (*C. R.* 1911 pag. 1183). Hij heeft den invloed onderzocht van deze stralen op afstanden van 30, 20 en 10 c.M. van de lichtbron. Als uitgangsmateriaal nam hij nog geheel groene vruchten, vruchten, welke een beetje geel begonnen te worden en vruchten, welke nagenoeg geheel geel waren. Als criterium van vergelijking beschouwt hij den tijd, welke verloopt, vóórdat een vanillegeur optreedt. Hij verkreeg de volgende uitkomsten; hierbij is met de temperatuur in de tweede kolom die der omgeving bedoeld, ter plaatse, waar zich het vruchtobject bevond.

	Afstand v. d. brander in c.M.	Temperatuur ° C.	Duur, alvorens de geur optrad
Groene vrucht	30	37	6 uur.
	20	50	3 id.
	10	68	2 id.
Eenigszins gele vrucht	30	37	4 id.
	20	50	2 id.
	10	68	1 id.
Gele vrucht	30	37	45 minuten.
	20	50	30 id.
	10	68	20 id.

Eigenaardig is het, dat zich bij deze proeven aan de buitenzijde der vrucht geene afzetting van fijne vanillinekristalletjes vertoonde; wel trof men hier ter plaatse pareling eener reukelooze vloeistof aan.

De vruchten werden eerst bruin, daarna zwart.

Deze uitkomsten werden met ± $^1/_4$ verlaagd, wanneer de

steeltjes, zooals boven beschreven, gedompeld waren in eene o.1 %ige oplossing van $Mn Cl_2$.

B.

Het hield de gedachten van HECKEL bezig, of wellicht ook koude aanleiding zou kunnen wezen tot het versterken der vanilline-vorming. Deze gedachte was inderdaad volkomen logisch, omdat het evengoed zou kunnen zijn, dat eene door koude veroorzaakte prikkel op de levensfuncties der vrucht dezelfde uitwerking zou hebben als prikkels door anaesthetica of ultraviolette stralen veroorzaakt. De proeven bewezen echter het tegendeel, hetgeen HECKEL beschrijft in de *C. R.* van 1910, pag. 128. Hij stelde vanille vruchten aan enkele graden vorst bloot, waarbij hij hoopte, dat ook de uitvriezing denzelfden invloed zou hebben als de uitdroging bij de bereidingsprocessen in tropische landen (zie later). Het bleek hem echter, dat op deze wijze behandelde vanille zich niet meer laat bereiden en dat zich hierin geen vanilline meer vormen kan. Miscroscopisch kon hij aan een dwarscoupe der vrucht waarnemen, dat de oxydase uit de vrucht verdwenen was, omdat met guajactinctuur geen blauwkleuring meer verkregen werd.

LECOMTE is van meening, dat de enzymen door de vorst niet gedood worden, zich latende leiden door de vorstbestendigheid der diastase. (*Formation de la vanilline dans la vanille*, pag. 20.). Hij zegt: door de vorst heeft eene ontwatering der cellen plaats. Coniferine is oplosbaar in warm water, doch vrijwel onoplosbaar in koud; er heeft dus eene precipitatie van coniferine in het protoplasma der cellen plaats. Geprecipiteerd coniferine in samengetrokken protoplasma is natuurlijk ontoegankelijk voor chemische invloeden. Gaat men na de bevriezing de vanille op de gewone wijze bereiden en stelt deze daarbij òf aan de zon òf aan warm water bloot, dan zijn de cellen toch nog niet in staat binnen korten tijd genoeg water tot zich te trekken, om het coniferine weer in oplossing te doen gaan. Voor deze zienswijze van LECOMTE is veel te zeggen, al sluit ze niet uit, dat POUGUET toch nog gelijk zou kunnen hebben.

We gaan thans over tot de bespreking van den invloed, welke eene verhoogde temperatuur op de vanillevorming heeft. Daar eene verhoogde temperatuur bij alle bereidingsprocessen in de verschillende vanille-produceerende landen wordt toegepast, zal hier de noodige aandacht geschonken worden aan de beschrijving der plaatselijk toegepaste processen en de daarbij naar voren tredende verschilpunten. Een met de bereiding nauw samenhangend verschijnsel is dat der uitdroging of ontwatering, hetwelk tegelijkertijd besproken zal worden.

Voor de nauwkeurige beschrijving dezer bereidingsprocessen, kan men het beste raadplegen:

1. Dr. W. Büsse: Studiën über die Vanille (1898).
2. H. Lecomte: Le Vanillier (1 02).
3. Chalot et Bernard: Culture et Préparation de la Vanille (1914—20), te vinden in l'Agronomie Coloniale 1914, pag. 154 en 1919, pag. 18 e.v., zoomede in hun boek (zie voren).
4. H. N. Ridley: Spices (1912).

Mexico. Humboldt beschreef in 1811 al eene methode, welke men te Misantla volgde, om vanille te bereiden, terwijl in 1846 Young aan deze bereiding aandacht wijdde. Agapito Fontecilla publiceerde in 1861 een en ander over de vanille, doch aan zijn meest recente werk 1898: „*Breve Tratado sobre el cultivo y beneficio de la Vainilla*" ontleenen Chalot et Bernard hun beschrijving van de thans in Mexico gevolgde bereidingsmethoden. De studie van F. Rabak van „the Bureau of Plant Industry", Washington ter verkorting en verbetering van deze methoden, zal eerst behandeld worden na vermelding der in andere landen gangbare processen.

Men hecht er in Mexico groote waarde aan, de vruchten

juist op het goede oogenblik te oogsten, n.l. wanneer deze aan het ondereind geelachtig beginnen te worden. Men brengt de geoogste vruchten in een vertrek, dat goed schoon gehouden en gelucht wordt en legt ze daar zorgvuldig naast elkaar op horren. Ze blijven hier 24 uur, waardoor de vruchten verwelken en een gedeelte van haar vocht verliezen. Gedurende deze 24 uur zoekt men er de vruchten uit, welke neiging vertoonen zwart te worden; deze worden apart gelegd en met een klein weinigje ricinusolie ingewreven.

In Mexico onderscheidt men de bereiding met behulp van zonnewarmte en die met behulp van kunstmatige warmte. Den tweeden dag stelt men de vruchten bij het zonbereidings-proces aan de zonnewarmte bloot, waarbij alle maatregelen genomen worden, om zich deze warmte zooveel mogelijk op en in de vruchten te doen accumuleeren. Hiertoe legt men de vruchten o.a. op zwarte wollen doeken en stelt ze zoo op, dat de zonnestralen zoo mogelijk door een witten muur worden gereflecteerd. Verder let men er op, dat het vleezigste deel der vrucht naar de zon toegekeerd is.

Bij zonsondergang hebben de vruchten een zoo hooge temperatuur gekregen, dat men ze nauwelijks in de hand kan houden. Men stapelt de vruchten nu op in kisten, welke den geheelen dag in de zon hebben gestaan en met zwarte wollen stof gevoerd zijn. Ook hier let men er op, dat de vleezigste deelen der vrucht zooveel mogelijk naar het midden gekeerd liggen. Den volgenden morgen moeten de vruchten een donkerbruine kleur gekregen hebben; degene, waarbij dit niet het geval is, worden op zijde gelegd en verder kunstmatig bereid. Als het weer gunstig is, legt men de vruchten weer gedurende enkele uren midden op den dag in de zon en brengt ze daarna wederom op de horren in het geventileerde vertrek. Dit doet men gedurende 20 à 30

dagen, afhankelijk van de weersgesteldheid. Het zweetproces in de kisten mag men echter hoogstens 4 à 5 maal toepassen, omdat de vruchten anders te week zouden worden en de kleur fouten zou gaan vertoonen.

Is de weersgesteldheid ongunstig, dan moet men bij de bereiding zijn toevlucht nemen tot kunstmatige warmte. Deze bereidingsmethode vereischt veel meer geoefendheid dan de eerst beschrevene, omdat men heel gemakkelijk een te groote uitdroging kan krijgen. Men bindt de vanillevruchten in platte bosjes van 100—400 stuks samen, die eerst in een wollen lap en daarna in een matje worden gewikkeld. Nu legt men deze bosjes in een bakkersoven, waarin brood gebakken is geworden (of in een ander oventje) en waarin de temperatuur al naar gelang van het in de oven aanwezige aantal bosjes, varieert van 89°—125° C. Gewoonlijk behandelt men niet meer dan 16 à 20 bosjes tegelijk. De oven mag slechts zeer langzaam afkoelen. Na 16 à 22 uur heeft de vanille gewoonlijk de gebruikelijke zwarte kleur aangenomen. Wordt de oven te koud, dan haalt men de vanille er eerst uit, alvorens op te stoken.

Den volgenden morgen legt men de bereide vanille in de zon of, wanneer er geen zon is, op de hierboven bedoelde horren. Gedurende 20 tot 30 daaropvolgende dagen handelt men er juist zoo mee, als hierboven bij de eerste bereidingsmethode beschreven werd, terwijl men de vanille gedurende deze periode 4 à 5 maal laat zweeten.

Na afloop hiervan sorteert men de vruchten; voornaamste fouten zijn: misvorming, niet rijp genoeg zijn, beschimmeld zijn, het vertoonen eener bijzondere kristallisatie, het vertoonen van vlekjes aan het benedeneind, enz. Beschimmelde vanillestokjes worden of met een balsem, waarvan de samenstelling niet wordt opgegeven, afgewreven, waarmede men

ook te rijpe stokjes behandelt, of men dompelt ze gedurende een uur in warm water en droogt ze dan voorzichtig opnieuw.

Réunion en Madagascar. Indien men LECOMTE of BÜSSE opslaat, kan men met een veel grooter aantal bereidingsmethoden kennis maken dan door mij besproken zullen worden. Gewoonlijk hebben deze processen slechts historische waarde en zou de beschrijving ervan dit geschriftje aan overzichtelijkheid doen inboeten.

CHALOT et BERNARD behandelen de vanillebereiding, behalve voor Réunion en Madagascar, ook nog voor de Comoren en andere eilanden in den Indischen Oceaan. Zij beschrijven drie methodes van bereiding in volgorde van de belangrijkheid, welke ik hier in dezelfde volgorde meen te moeten vermelden. EM. PRUDHOMME geeft een geillustreerde beschrijving der bereiding in: *l'Agriculture sur la côte Est de Madagascar* op pag. 86.

De eerste methode is die, waarbij de vanillevruchten met warm water worden behandeld of met stoom gebroeid worden.

Na eene sorteering in „groote lengte", „vanillon", (hetwelk hier de beteekenis heeft van korte vanillevrucht, n.l. korter dan 14 c.M.) en „gespleten", welke groepen men in aparte manden pakt, dompelt men de vanille met mand en al onder water, dat in een groote ijzeren pot op een temperatuur van 60 à 65 gr. C. wordt gebracht. De „lange" vanille blijft 3 minuten ondergedompeld; de andere groepen slechts twee. Is de temperatuur te hoog geweest, dan treedt er een nevengeur op. Onder gunstige omstandigheden krijgt men met deze bereidingsmethoden van 2800 gram groene vruchten 1 K.G. vanille.

Soms neemt men geen open ijzeren pot, doch een houten ton met rooster op $^2/_3$ der hoogte en van boven afgedekt. Op dit rooster worden de vanillevruchten gelegd, terwijl men tot op de halve hoogte kokend water in de ton giet. De tijden, gedurende welke men de vanille op deze wijze broeit, kunnen zeer uiteenloopen.

Bij het tweede stadium dezer methode laat men de vanille eerst op matten uitlekken en brengt ze dan gedurende 24 uur in een met dubbele wollen stof gevoerde kist, om de vanille te laten zweeten, waarbij ze een gebronsde kleur krijgt.

Het derde stadium bestaat in het laten drogen der vanille, hetgeen òf in de zon òf in een heete luchtstoof kan geschieden. Voor uitvoerige beschrijving der opstelling enz. worde verwezen naar het hierboven aangehaalde artikel van CHALOT et BERNARD (*Agronomie Coloniale* 1919 pag. 18 of hun boek pag. 96) en het hiervoren genoemde boek van PRUDHOMME.

Tenslotte geschiedt de laatste uitdroging in een vertrek met gecementeerden vloer, waarin zoo noodig een kachel gestookt wordt. De vruchten zijn reeds zwart en soepel, wanneer ze hierin gebracht worden. De vanillestokjes blijven 2 à 3 maanden in dit vertrek. Wanneer de uitdroging te sterk wordt, brengt men de vanille, hetzij tijdelijk, hetzij tot aan het oogenblik van den verkoop, in ijzeren koffertjes, welke deugdelijk gesloten worden. Mochten zich hierin stokjes bevinden, die gaan schimmelen, dan worden deze er direct uit verwijderd en met 3 $^0/_0$-ige formaline of 90 $^0/_0$-ige alcohol afgeveegd en opnieuw gedroogd. Sterk gekromde stokjes tracht men voorzichtig met de vingers recht te buigen. Na eene sorteering naar qualiteit en fouten en op lengte, worden de stokjes verpakt. Fouten zijn bijv.: „te droog," „rossig van kleur," „te ruig", „schurftig," „door slakken aangevreten" en „gespleten."

Een tweede bereidingsmethode is de ook in Mexico gebruikelijke; men brengt de vanille dan echter eerst in den

oven, wanneer deze tot 60° à 65° C. is afgekoeld. Na haar in wollen lappen gewikkeld te hebben, doet men de vanille in blikken trommels, welke men in den oven plaatst gedurende ongeveer 15 uur. Hierna behandelt men de vanille verder met zonlicht.

De derde methode is die van BOUQUET. Hierbij heeft men een met zink gevoerde kist noodig, waarin looden serpentines stoomverwarming aanbrengen. Deze kisten hebben een capaciteit van 1000 K.G. per dag. De uitdroging heeft daarna plaats in kasten, welke eveneens met stoomserpentines verwarmd worden, terwijl voor overvloedige luchtcirculatie gezorgd is. De vanille vertoeft 2 tot 6 dagen in deze kasten.

Vervolgens dient hier als vierde methode die met behulp van chloorcalcium vermeld te worden. D. w. z. men legt ter nadroging de vanille met het hygroscopische chloorcalcium in gegalvaniseerde kasten, voorzien van elf geperforeerde platen; op den bodem en op de 6e plaat bevindt zich de wateraantrekkende stof. In deze kasten moet de vanille 25—30 dagen blijven vertoeven, voordat ze voldoende vocht verloren heeft.

Tenslotte vermeld ik nog, dat POTIER eene behandeling met rhum gedurende 20 à 30 dagen toepast en daarna voorzichtig onder geringe luchtverversching droogt. De rhum neemt echter een gedeelte van het aroma weg.

Guadeloupe. Hier vindt men eene bereidingsmethode, welke men nergens anders aantreft. Men schrapt de vruchten voorzichtig éénmaal aan elke kant af, deze worden daarna toegedekt in de zon geplaatst en op de gewone manier verder behandeld.

Bij de bereiding der vruchten van *V. pompona* geeft men op alle drie de kanten van het éene eind tot het andere 2 of 3 krassen, die niet te diep mogen zijn, omdat de vrucht

anders gaat splijten. Indien dit gebeurt, wikkelt men er spiraalsgewijze een draad om. Men plaatst de vruchten nu toegedekt in de zon en behandelt ze verder als de gewone vanille, met deze uitzondering, dat ze veelvuldig tusschen vinger en duim gemasseerd worden.

Martinique en *Tahiti* sluiten zich bij *Guadeloupe* aan.

De Tahiti-vanille wordt gewoonlijk minderwaardig genoemd. Dit schijnt ten onrechte te zijn; in Nederland wordt door verschillende koopers zelfs Tahiti-vanille gevraagd. Belangrijk is in dit verband het artikel van LESPINASSE: *Etude sur la vanille de Tahiti*; Annales de l'Institut Colonial de Bordeaux 1920, pag. 70. Hij beschrijft o.a. hoe vroeger inderdaad een zeer gemengd product werd uitgevoerd. Thans heeft er overheidscontrôle plaats op het te exporteeren product, dat in zes groepen wordt ondergebracht. De groepen 1 en 2 moeten van dusdanige qualiteit zijn, dat deze vanille ten volle kan concurreeren met Bourbon- en Mexico-vanille. Het vanillinegehalte loopt thans tót 1.72 % (in 1912 nog maar tot 1.32 %).

Deze vanille kan tot kristallisatie gebracht worden, hetgeen dikwijls ontkend wordt. Vertoonen zich echter geen kristallen, dan is dit toe te schrijven aan een fout in de bereiding, die vaak door Chineezen geschiedt en nog heel veel te wenschen overlaat.

LESPINASSE beweert, dat er geen heliotropine in deze vanille aanwezig is, doch dat ze een specialen geur heeft, die velen boven den gewonen vanillegeur verkiezen. Dit laatste geef ik gaärne toe, doch de eerste bewering komt mij voor onjuist te zijn. Wel wil ik aannemen, dat de aanwezige hoeveelheid heliotropine zoo gering is, dat ze met wellicht gebrekkige hulpmiddelen in Tahiti niet bepaald kon worden. Men vergelijke mijne waarneming op pag. 78, dat de toevoeging van eene kleine hoeveelheid heliotropine aan vanilline den smaak van deze laatste stof aanmerkelijk veraangenaamt. Mij werd goede Tahiti-vanille getoond, die er heel mooi uitzag, echter duidelijk naar heliotropine rook en niet kristalliseerde. Het is dus niet onmogelijk, dat weldra de Tahiti-vanille een beteren naam zal krijgen; hiertoe zal echter de betiteling van alle ondeugdelijke vanille met den naam van „Tahiti-vanille" bestreden moeten worden.

Over den wetenschappelijken naam van de Tahiti-vanille is gesproken op bl. 6.

Men hoort den laatsten tijd in Frankrijk meer en meer den term „vanille créosotée," welke vanille een „gasthuislucht" bezit. CHALOT heeft de oorzaak hiervan nagegaan en de resultaten van zijn onderzoek gepubliceerd in *l'Agronomie Coloniale*, 6, 45, pag. 81, 1921. Hij vond, dat het water, waarin de vanille bij de bereiding gedompeld wordt, verwarmd werd door een vuurtje van cocosdoppen. De verbrandingsgassen schijnen bezwangerd te zijn met benzolderivaten, welke voor een deel in het water oplossen. Het is duidelijk, dat reeds een spoor dezer sterk riekende stoffen voldoende is, om den geur der vanille te bederven. Voorts waarschuwt CHALOT tegen het gebruik van geurige houtsoorten, zooals bijv. cederhout, als brandstof bij de vanillebereiding.

Alvorens over te gaan tot de behandeling der vanillebereiding in Ned. Indië, moge de hierboven reeds terloops genoemde studie van FRANK RABAK vermelding vinden (*the Journal of Industrial and Engineering Chemistry* VIII, p. 815). Hij verrichtte een groot aantal bereidingsproeven in het laboratorium, waarbij hij speciaal twee methodes toepaste op Mexicaansche vanille. Volgens de eene methode bereidde hij de vanille bij kamertemperatuur, bij de tweede methode in een heetwateroven op een temperatuur van 40°—60° C. Het z.g. zweetproces, zoomede ook de droging, heeft RABAK op verschillende wijzen uitgevoerd.

Met de bereiding bij kamertemperatuur bereikte hij betere resultaten dan met de bereiding bij verhoogde temperatuur. Wanneer vóór de bereiding eene heetwater behandeling werd toegepast, kreeg hij vanille met een hooger vanillinegehalte. RABAK vond, dat zijne bij kamertemperatuur bereide vanille uitmuntte boven de gewone handelsvanille in kleur, reuk en smaak. Vooral bespeurde hij aan zijne vanille een bloemen-

of vruchtengeur, welke de handelsvanille niet eigen is. Hoewel RABAK hierover niets vermeldt, komt het mij uiterst waarschijnlijk voor, dat deze bijzondere natuurgeur moet toegeschreven worden aan geringe bijmengselen van piperonal. De grootere intensiteit van geur en smaak schrijft RABAK toe aan de aanwezigheid van meer harsachtige bestanddeelen, door hem „odorous resins" genoemd, welker hoeveelheden hij door extractie met alcohol en aether vaststelde.

RABAK raadt een voorafgaande heetwaterbehandeling aan met water van hoogstens 90° C., hoewel hij ook water van 100° C. heeft gebruikt. Hij dompelde de vanille driemaal tien seconden onder water van 90° C., met tusschenpoozen van 1 minuut. Na tien dagen in flanellen lappen gewikkeld op kamertemperatuur vertoefd te hebben, waren de stokjes soepel, gerimpeld en bruin van kleur, terwijl de geur al vrij sterk was.

Daarna werden de stokjes gedurende 18 dagen oningepakt aan de lucht bloot gesteld om te drogen. Na deze 18 dagen werden ze als afbereid in paraffinepapier verpakt, om twee maanden later beoordeeld te worden en vergeleken met de gewone handelsvanille. Na 10 dagen bedroeg de uitdroging 23.3 % en na 38 dagen 66.1 %.

In deze methode van RABAK onderstreep ik de twee volgende belangrijke punten: In de eerste plaats wordt de oxydase door het aanwenden eener hooge temperatuur werkzamer, hetgeen niet alleen van gunstigen invloed is op de vanilline-vorming, doch ook op de harsvorming en de kleur. Harsvorming is hier wellicht zonderling uitgedrukt, want wij weten nog niets van deze „odorous resins" af en ook RABAK bracht hierin geen klaarheid. Wel weten we nu uit de proeven van RABAK, dat de harsvorming, of wellicht beter gezegd: harsomvorming, beinvloed kan worden in

gunstigen zin door dezelfde middelen als gunstig zijn voor de vanillinevorming en daarmede gepaard gaande qualiteitsontwikkeling. Hierbij kunnen we thans geheel in het midden laten, hoe en in welke mate er in de oorspronkelijke vanillevrucht reeds harsen aanwezig waren en welke eigenschappen deze lichamen bezaten.

In de tweede plaats vermijdt RABAK de blootstelling aan hooge temperaturen en intensieve belichting. Ik acht dit één van de allerbelangrijkste factoren bij de vanillebereiding, zooals ik reeds eerder mocht betoogen en schrijf hieraan RABAK's succes toe. Eene onduidelijkheid in zijn artikel is, dat RABAK onvoldoende beschrijft, hoe hij liet zweeten en drogen. Wel zegt hij, dat hij de stokjes gedurende het zweetproces wikkelt in zachte doeken en later in paraffine-papier. Het ware wel gewenscht geweest, wanneer RABAK zich hieromtrent iets uitvoeriger had uitgelaten.

Thans komen we tot de bespreking van de bereidingsmethode, die in *Ned.-Indië* toegepast wordt en dan slaan we het eerst het oog op de mededeeling van M. GRESHOFF in het *Pharmaceutisch Weekblad* 1903, pag. 981, waarin o.m. beschreven wordt, hoe de SOEKABOEMISCHE LANDBOUW VEREENIGING in 1902 een prijsvraag uitschreef voor de beste in Nederlandsch-Indië bereide vanille.

Er bleken 15 inzendingen te zijn, welke beoordeeld werden door het Koloniaal Museum met behulp van verschillende handelaren-deskundigen, terwijl ook het oordeel van een chocoladefabrikant werd ingeroepen. De eerste prijs werd gewonnen door Mevrouw L. HESTERMAN, de tweede door den Heer J. VOGELZANG. Beider bereidingsmethode werd in bovengenoemd nummer van het *Pharmaceutisch Weekblad* beschreven, welke beschrijving ik hier woordelijk laat volgen:

„Vanillebereiding volgens Mevrouw L. HESTERMAN.

„(Met den eersten prijs bekroonde inzending).

„De vanille-vrucht openspringend als zij rijp is, moet geplukt worden „even voor het rijpen, d.i. als het benedeneind begint geel te worden, daar „men anders gespleten vruchten krijgt. Men dompelt dan de vruchten ge- „durende pl.m. 10 seconden in kokend water, waarna vrucht voor vrucht „met een doek wordt drooggeveegd. Hierna brengt men ze onmiddellijk op „tetampa's in de zon onder een wollen doek, de vruchten netjes naast elkaar „en een paar maal per dag keeren.

„Iederen middag, als de vanille binnen wordt gebracht, wordt ze, nog „warm zijnde, in de wollen doek gewikkeld opgeborgen, waardoor ze een „weinig broeit. Op deze wijze gaat men dagelijks voort, totdat de vanille „mooi zwart van kleur is en droog. Afhankelijk van de zon en van de „dikte der vruchten heeft men van 6 tot 10 dagen noodig alvorens ze droog „is. Onder droog zijn van vanille verstaat men, dat de waterdeelen in de „vrucht voldoende verdampt zijn en de vrucht toch souple aanvoelt. De „sorteering geschiedt in hoofdzaak op lengte.

„Men bindt iedere lengte in masjes van 50 stokjes. De verzending heeft „in dicht gesoldeerde blikken plaats."

„Vanille-bereiding volgens den Heer J. VOGELZANG.

„(Met den tweeden prijs bekroonde inzending).

„Zoodra de vanille aan het benedeneind eenigszins geel begint te worden, „is zij voldoende rijp om te kunnen worden geplukt. Onmiddellijk na het „plukken wordt ze gedurende drie minuten in kokend water gelegd, afgedroogd „en komt daarna nog een minuut in bijna kokende klapperolie, waarna men „ze flink met een lap afwrijft. Vervolgens wordt ze tusschen wollen dekens „op tampahs in de zon gebroeid.

„Na verloop van 3 à 4 dagen, wanneer de vanille reeds een bruinachtige „tint vertoont, is ze tevens lenig geworden en moet men beginnen ze met „zeemlederen handschoenen warm te wrijven, zorgende hierbij, dat ze zooveel „mogelijk een platten vorm aanneemt. Deze bewerking zal ongeveer 10 à 12 „dagen dagelijks moeten plaats vinden, totdat de vanille een glanzend zwarte „kleur vertoont en de oppervlakte van groeven voorzien is; voldoende droog „zijnde, zal ze alsnog zeer lenig moeten zijn.

„Heeft men de bovenomschreven bewerking naar behooren verricht, dan „zal de vanille na verloop van eenigen tijd beginnen te kristalliseeren. Om „evenwel spoedig te doen kristalliseeren, wordt door sommigen gebruik

„gemaakt van vanilleolie, wat evenwel ten zeerste is af te raden, om redenen „ze binnen korten tijd een bruine of te wel een roode kleur bekomt en ze „alsdan in den handel minder gewild is.

„Na bereiding legge men de vanille in goed sluitende blikken trommels, „en beware ze op een donkere en droge plaats."

Bijzonder opvallend is het, hoe bij de methode VOGELZANG de vanille eerst drie minuten aan kokend water en later nog eens een minuut aan bijna kokende klapperolie wordt blootgesteld. Bovendien wordt de vanille nog gedurende 10 à 12 dagen gemasseerd.

Het is heel moeilijk beide methodes te vergelijken; daartoe zou men door Mevrouw H. gekweekte vanille volgens den Heer V. moeten bereiden en omgekeerd, want we weten immers niet, of de onvolkomenheden, welke men aan het afgewerkte product aantreft, geweten moeten worden aan de cultuur of aan de bereiding. Wanneer men de „opmerkingen bij de verschillende beoordeelingen" leest onder 7 A en 10 A (dat is respectievelijk van de vanille HESTERMAN en de vanille VOGELZANG), welke de firma VAN AMSTEL VISSER & Co. gegeven heeft, dan wordt de eerste „goed gevuld" genoemd en de laatste „weinig zaadrijk."

We moeten hieruit dus wel degelijk concludeeren, dat er reeds verschil bestond in de beide producten vóór de bereiding. Laten we het al of niet masseeren, zooals door den heer VOGELZANG wordt toegepast, buiten beschouwing, dan blijft toch het blootstellen aan zulke hooge temperaturen weinig verkieselijk, wanneer het oog gericht wordt op de bereidingsmethoden der landen, waar superieure vanille geproduceerd wordt. Het lijkt mij alleen gerechtvaardigd, zulke temperaturen toe te passen, wanneer dit voor desinfectie-doeleinden noodzakelijk is. Ondertusschen is het wel in hooge mate verrassend, dat de in de vrucht aanwezige enzymen geen schadelijken invloed hebben ondervonden van deze hooge temperatuur

der omgeving. Natuurl k moet aangenomen worden, dat deze temperatuur zich slechts zeer oppervlakkig aan de vrucht heeft kunnen meedeelen. Elders hebben we gezien, dat er met de grootste zorg gewaakt werd tegen te groote uitdroging der vrucht en om die reden schijnt het ongewenscht de vanillevrucht aan een hoogere temperatuur bloot te stellen, dan bijv. in Mexico gebruikelijk is, omdat men daarmede ongetwijfeld meer cellen doodt en de buitenste cellen meer vocht door zullen laten. In dit verband moge de lezer mij een kleine afdwaling toestaan.

Gedurende den wereldoorlog werden in Nederland reusachtige hoeveelheden groenten en peulvruchten gedroogd, hetgeen gewoonlijk geschiedde met warme lucht, nadat de grondstof min of meer gereinigd was. De enkele groentendrogers, die reeds lang voor den oorlog droogden en dat ook nu nog doen, kookten hunne grondstoffen eerst op en droogden ze daarna op horren met warme lucht, waardoor zij een product kregen, dat veel beter was dan het welbekende oorlogsproduct. Vóór het koken der gedroogde groenten laat men deze in water opweeken. Neemt men nu het vóór de droging opgekookte product, dan neemt dit vrijwel weer de oorspronkelijke hoeveelheid water tot zich, terwijl het gewone product slechts een veel geringere hoeveelheid kan opnemen, daardoor moeilijker gaar is te koken en in den mond hard blijft aanvoelen. Het eerst opgekookte product kan men naar believen weer opnieuw drogen en opweeken, zonder dat de qualiteit merkbaar achteruit gaat. Het is dus duidelijk, dat door het opkoken vóór de droging de celwanden gemakkelijker doorlaatbaar zijn geworden.

Waarschijnlijk acht ik het, dat ook de vanille van den heer VOGELZANG door de hooge temperatuur te gemakkelijk vocht gaat afstaan en het is geheel niet onmogelijk, dat de heer V. zijne vanille juist dààrom zoo dikwijls met olie inwrijft om zoodoende de uitdroging weer eenigszins te compenseeren en tevens de buitenste cellagen voor vochtdoorlating minder geschikt te maken..

Wat aan beide methodes ontbreekt, — en daarop wensch ik uitdrukkelijk de aandacht te vestigen — is het echte zweeten

in gesloten kisten, zooals we dit in verschillende andere productielanden aantroffen.

Verder zou het de moeite waard zijn, in de verschillende deelen der op Java groeiende *V. planifolia* naar de aanwezigheid van mangaan te zoeken, zoomede uit te maken of het toevoegen van mangaan aan een mangaanarmen bodem de qualiteit der vanillevruchten verbetert.

Ook moet m. i. in Indië acht geslagen worden op het verblijf in geventileerde vertrekken, zooals dat in Mexico geschiedt of in zacht verwarmde vertrekken, gelijk voor Réunion beschreven werd. Wellicht dat men ook in Indië tot drogen binnenshuis gedurende eenigen tijd der bereiding zal moeten overgaan.

Tenslotte zij hier nog vermeld, dat in 1905 bij het Koloniaal Museum een monster Java-vanille werd ingezonden, dat „Superieur" genoemd werd; de inzender wordt echter niet vermeld.

Dat er in Indië een zeer goed verkoopbare vanille is te bereiden, zal hoop ik, na lezing van dit hoofdstuk, bij den lezer wel geen twijfel laten, al zullen nog vele proeven genomen dienen te worden, alvorens men is, waar men wezen wil.

In de allereerste plaats zal men echter hebben te waken tegen een te spoedige en te groote uitdroging; de resultaten van RABAK, welke hiervoren besproken werden zijn hier m.i. een krachtig bewijs voor. Eene te spoedige oppervlakte-uitdroging geeft aan de stokjes eene blijvende stroefheid en belet waarschijnlijk het water der meer naar binnen gelegen cellagen uit te treden, waardoor men allicht weer geneigd zou zijn te krachtige middelen te blijven aanwenden. Dit is naar mijne meening de reden, waarom de vanillebereiding in diverse landen van zoo'n langdurigen aard is. Of ook te sterkte belichting invloed heeft op de qualiteit der vanille, vond ik nergens

vermeld noch verondersteld: ik acht dit echter niet onmogelijk, daar intense belichting wellicht ertoe bij zal dragen de buitenste cellagen te doen afsterven en verdrogen.

Voor de bij mij opkomende gedachte, als zou het zweetproces vooral noodig zijn, om de ondoorlaatbaarheid van de buitenste cellagen weer gedeeltelijk teniet te doen, vond ik nergens bevestiging in de literatuur.

„*Veredeling*" *der vanille.*

Men is er in Duitschland in geslaagd, moeilijk verkoopbare vanille, vooral van het type Tahiti, te „veredelen".

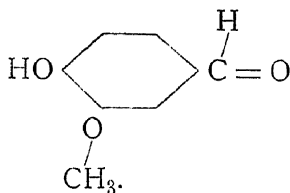
Dit „veredelingsproces" bestaat hierin, dat de vanille eerst goed gewasschen wordt en dan gedurende langen tijd bloot gesteld wordt aan stoom van eene oplossing van vanilline in water. Zoodra de vanille genoeg doortrokken is, wordt ze gedroogd en laat men haar liggen, om te kristalliseeren.

Dit kristallisatieproces duurt verscheidene dagen, in welken tijd de in de vanille gebrachte vanilline zich aan de buitenkant der vrucht in kristalvorm gaat afzetten.

Eigenlijk mag men hier dus in het geheel niet van eene „veredeling" spreken. De bewerking is echter volkomen gerechtvaardigd, omdat het uitgangsproduct er verkoopbaar door wordt en het niet moeilijk is de „veredelde" vanille van Bourbon- of Mexicovanille te onderscheiden.

Vanilline; Eigenschappen en Bepaling in de Vanille.

Eigenschappen. Vanilline is een methylaether van het protocatechu-aldehyd en heeft onderstaande constitutie:

```
                    H
                   /
HO <       > C = O
     O
    /
  CH3.
```

Niet alleen in de vanillevrucht, doch ook in verschillende andere planten treft men vanilline aan, welk verder voorkomen voor deze bespreking weinig belang heeft. Men raadplege hier eventueel voor: F. Beilstein, *Handbuch der organischen Chemie* dl. III. pag. 100 en dl. III (Ergänzungsbände) pag. 72.

Als curiositeit zij hier vermeld, dat J. J. Virey, in het *Journal de Pharmacie* 1820 pagina 591, tome VI, eene opsomming geeft van niet tot de *Vanilla's* behoorende planten, welke een vanillegeur verspreiden, hetwelk getiteld is: „Des végétaux échalant l'odeur balsamique de la vanille".

Deze planten worden genoemd in Lecomte's „*Le Vanillier*" op pag. 139.

Beilstein somt o.a. de volgende eigenschappen van de vanilline op: monokline naalden, smeltpunt 80° — 81° C., kookt in een koolzuurstroom zonder te ontleden bij 285° C., moleculaire verbrandingswarmte 914.7 Cal., 1 gram lost zich

bij 14° C. op in 90—100 c.c. water en bij 75° — 80° C. in 20 c.c. Vanilline is gemakkelijk oplosbaar in alcohol, aether, chloroform en zwavelkoolstof. Vanilline laat zich sublimeeren zonder te ontleden; het heeft een zuur karakter.

Met ijzerchloride geeft vanilline een blauwe kleur. Geconcentreerd salpeterzuur oxydeert vanilline stuk tot oxaalzuur.

Aan de lucht oxydeert het zich langzaam tot vanillinezuur ($C_8 H_8 O_4$).

Vanilline wordt in het menschelijk lichaam tot oxaalzuur geoxydeerd.

Verder moge hier de eigenschap der vanille genoemd worden, bij den mensch ziekteverschijnselen te kunnen verwekken, welke men den naam van „*vanillisme*" heeft gegeven. Men heeft zoowel huidinfecties als vergiftiging door inwendig gebruik van vanille geconstateerd. Het is waarschijnlijk, dat de vanilline hierbij een rol speelt. Uitvoerig bespreekt LECOMTE het vanillisme op pag. 155 e.v. van zijn meermalen genoemd werkje: *le Vanillier*. Voor konijnen is reeds 13 gram doodelijk.

Bepaling van het vanillinegehalte.

Bij de bepalingen van vanilline in de vrucht heeft men er terdege op te letten, dat men eene methode toepast, welke daartoe geschikt is. Verschillende in de litteratuur beschreven methodes zijn namelijk alleen bruikbaar voor de bepaling van vanilline, wanneer deze stof in zuiveren toestand aanwezig is, zooals in vanille-essence, vanille-puddingpoeder, vanillesuiker enz., doch zij falen, wanneer men er het vanillinegehalte eener vanillevrucht mede wil bepalen.

Met deze laatste bepaling komt ongeveer overeen die van het vanillinegehalte van vanille-extracten. In deze extracten treft men ook wel cumarine en aceetanilide aan; om deze

drie stoffen naast elkaar te kunnen bepalen, zijn bijzondere methodes uitgewerkt.

Voorts zijn er vanilles, waarin naast vanilline ook heliotropine bepaald moet worden.

Achter in dit boekje vindt men de bij verschillende methodes gebruikte werkwijzen uitvoerig vermeld. Niettegenstaande door mij selectief te werk werd gegaan bij de keuze der te vermelden bepalingsmethoden, is dit aantal toch nog betrekkelijk groot geworden.

TIEMANN en HAARMANN hebben de eerste methode uitgedacht, die door SCHMIDT en onafhankelijk hiervan door VILLIERS en COLLIN werd verbeterd.

BÜSSE werkte eene methode uit, steunend op het principe van TIEMANN en HAARMANN, waarbij naast vanilline ook heliotropine is te bepalen.

In Amerika treft men in de daar in den handel zijnde vanille-extracten vaak cumarine en aceetanilide aan. HESS en PRESCOTT werkten eene methode uit, om vanilline en cumarine te scheiden, welke later door WINTON en MONROE BAILEY werd uitgebreid tot de bepaling van aceetanilide naast de twee bovengenoemde stoffen.

De HESS—PRESCOTT-methode bleek in de praktijk te omslachtig; zij werd dientengevolge in Amerika door de methode van FOLIN and DENIS verdrongen. Dit is eene colorimetrische bepalingswijze. Ook FELLENBERG ontwierp eene colorimetrische methode. Voorts worden in de bijlage nog methodes van ESTES, DOX—PLAISANCE en ARNY—RING zeer in het kort beschreven.

Teneinde niet voortdurend afhankelijk te blijven van het destijds door TIEMANN en HAARMANN bepaalde vanilline-gehalte der Java-vanille, werd dezerzijds het verzoek gericht tot Dr. J. TEMMINCK GROLL, lector aan de AMSTERDAMSCHE UNIVERSI-

TEIT, het vanillinegehalte opnieuw, doch nu volgens één der nieuwste methodes te willen bepalen. Hiertoe werd de bepalingsmethode van FOLIN and DENIS gekozen, die door mij in de bijlage is beschreven, en door Dr. TEMMINCK GROLL met de meeste bereidwilligheid op Java- en Bourbonvanille werd toegepast.

Als Java-vanille werd die genomen, welke aan de Afdeeling Handelsmuseum was afgestaan door den heer J. W. WERKMAN. Hoewel hier en daar wat ongelijk, was de kleur hiervan toch over het algemeen goed.

Als Bourbon-vanille werd eene goede soort genomen van 18 cM. lengte, welke betrokken werd van de firma VAN AMSTEL VISSER & Co. te Amsterdam.

Niettegenstaande Dr. TEMMINCK GROLL weinig bevrediging vond in de „FOLIN AND DENIS" methode, bleek het vanillinegehalte, onafhankelijk van de numerieke waarde der uitkomsten, bij de Java-vanille steeds 91—94 % te zijn van dat der Bourbonvanille.

Hoewel voorgeschreven staat, dat men het reagens met Acidum phosphoricum glaciale moet bereiden, ten einde de juiste kleurreacties te krijgen, kreeg Dr. TEMMINCK GROLL hiermede onwaarschijnlijk hooge uitkomsten. Bereidde hij het reagens met gewoon phosphorzuur onder toevoeging van wat anhydride, zoo vond hij in hetzelfde extract uitkomsten, die dichter bij de waarheid zullen liggen. Als waarschijnlijkste waarden zijn te beschouwen:

Java-vanille: 3.1 % vanilline.

Bourbonvanille: 3.3 % vanilline.

De heer TEMMINCK GROLL vestigde er bij de verstrekking dezer uitkomsten de aandacht op, dat er zoowel in de bereiding van het reagens als in de kleurreactie zelf nog vele duistere punten zijn, die nader belicht dienen te worden,

alvorens de FOLIN AND DENIS-methode eene alleszins betrouwbare bepalingsmethode genoemd mag worden. In dit verband wees de heer TEMMINCK GROLL op het artikel van ARNY AND RING (*Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 1916, pag. 309), die o.a. zeggen: „While the FOLIN vanillin-test is more satisfactory than the Official Method, it leaves much to be desired, etc."

In ieder geval kan uit de hierboven geciteerde uitkomsten afgeleid worden, dat de *Java-vanille in vanillinegehalte allerminst achterstaat bij vanilles, die zich op de Europeesche markt een goeden naam verwierven.*

Vanilline; Handel, Bereiding en Toepassingen.

Omtrent den omvang van de productie en handel in vanilline in de verschillende landen, waar men zich voor dit artikel interesseert, zijn moeilijk betrouwbare cijfers te verkrijgen. Een Nederlandsch belanghebbende was zoo welwillend mij mede te deelen, dat hij de consumptie van vanilline in Nederland schat op ca. 3000 K.G. en in Ned.-Indië op ca. 500 K.G per jaar. Voorts gaf hij een gemiddelden prijs van *f* 20.— per K.G. vóór den oorlog op, welke prijs tot *f* 250.— per K.G. in 1918 opliep. De vanilline werd hier van een Duitsch-Zwitsersch syndicaat betrokken, deze enorme prijsstijging kon verklaard worden door een stilstand der Duitsche fabrieken en het verbreken der treinverbinding met Zwitserland. Momenteel is de prijs in Engeland ca. 70 shilling per pound.

Rekenen we het vanillinegehalte van vanille op 2 %, dan is de waarde van de natuurlijke vanilline in die vanille 50 × *f* 14.50 = *f* 725.— per K G., daar momenteel de prijs van vanille gemiddeld *f* 14.50 per K.G. bedraagt (ziet ook pag. 98).

Nevens de winning van vanilline uit vanille bestaan er tal van chemische bereidingswijzen van deze stof, waarvan men eene opsomming kan vinden in BEILSTEIN: *Handbuch der Organischen Chemie* dl. II. pag. 100 Erg. bd. II pag. 72.

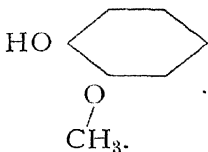
Technisch belang hebben voorloopig nog alleen die methoden, waarbij men uitgaat van:

A. guajacol.

B. eugenol of iso-eugenol.

A. *Bereiding van vanilline uit guajacol.*

Evenals vanilline is ook guajacol eene methylaether; chemisch geeft men er de volgende voorstelling aan, waaruit we zien, dat de stof afgeleid is van een phenol uit de reeks $C_n H_{2n-8} (OH)_2$.

HO ⬡ O — CH_3.

Guajacol komt voor in de teer van sommige houtsoorten. Technisch kan het o.a. gewonnen worden uit: beukenhout- en naaldhoutteer. De afscheiding van guajacol uit deze teer berust op de eigenschap, met verscheidene zouten (chloorcalcium, natriumacetaat, enz.) vaste verbindingen te vormen, welke zich laten afscheiden. (Ziet hiervoor BEILSTEIN II Erg. bd. pag. 546). Verschillende patenten zijn op deze afscheiding verleend. De omzetting van guajacol in vanilline is vrij gecompliceerd, waardoor deze bereidingsmethode er nimmer ééne van beteekenis zal worden, al valt niet te ontkennen, dat men haar in Duitschland tot voor kort op eenige plaatsen toegepast zag.

B. *Bereiding van vanilline uit eugenol of iso-eugenol.*

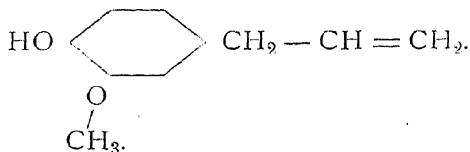
a). Eugenol treft men betrekkelijk veel verspreid in het plantenrijk aan. TSCHIRCH wijdt hieraan eene bespreking op pag. 1221, dl. III, van zijn *Handbuch der Pharmakognosie.* Als belangrijkste eugenolbronnen neem ik de volgende over:

I. Myrtaceeën, zooals *Caryophyllus aromaticus L.*, de kruidnagel en *Pimenta sp.*

II. Lauraceeën, zooals de bladeren van *Cinnamomum zeylanicum*, *Sassafras* enz. En uit Lauraceeën bereide aetherische oliën, als kamferolie, laurierbladolie, enz.

III. Tal van andere aetherische oliën, zooals rozenolie, ylang-ylang, enz.

Eugenol is eene vloeistof met S.G. van 1.0713 — 1.074 bij 15^0 C., die bij 252—254^0 C. kookt en de volgende constitutie heeft:

$$HO \langle \bigcirc \rangle CH_2 - CH = CH_2.$$
$$O$$
$$/$$
$$CH_3.$$

Hieruit ziet men, dat de oxydatie tot vanilline zich alleen in de zijketen behoeft af te spelen.

Deze oxydatie kan op verschillende manieren bereikt worden, welke alle gepatenteerd zijn. Als belangrijkste oxydatiemiddelen, welke hiervoor gebruikt kunnen worden, noem ik:

HgO in alcalische oplossing (D. R. P. 92466).

Ozon in azijnzure oplossing (D. R. P. 97620).

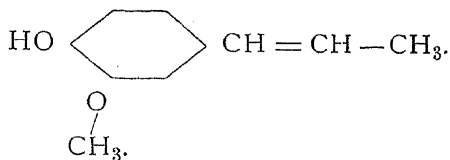
Daar het niet loonend zou wezen deze patenten aan eene uitvoerige bespreking te onderwerpen, meen ik deze achterwege te mogen laten.

(Ziet BEILSTEIN Erg. bd. III. pag. 73).

De bereiding van vanilline uit eugenol heeft algemeene technische toepassing gevonden. Waarschijnlijk is iso-eugenol tusschenproduct, zoodat men de reactie vereenvoudigt door hiervan uit te gaan, in plaats van eugenol als grondstof te gebruiken.

In den laatsten tijd zijn er stemmen opgegaan, om eugenol of iso-eugenol te bereiden uit pimentabladeren, aan welk vraagstuk hieronder de noodige aandacht zal geschonken worden.

b). Iso-eugenol kan uit eugenol ontstaan door verhitting met 4 deelen kaliumhydroxyde op 220° C. of door 20 uren te koken met een 10 %ige oplossing van natrium in amylalcohol. (*Comptes rend.* 124 pag. 39.) Het S.G. van iso-eugenol is 1.080 bij 16° C.; kookpunt 258°—262° C.; de constitutie kan als volgt voorgesteld worden:

$$HO \langle \bigcirc \rangle CH = CH - CH_3.$$
$$O$$
$$CH_3.$$

Het eenige verschil met eugenol is de plaats der dubbele binding in de zijketen. Vergelijken we nu deze twee structuurformules met die van vanilline op pag. 61, dan valt het direct op, dat de dubbele binding bij iso-eugenol op dezelfde plaats zit als bij vanilline. De overgang van iso-eugenol op vanilline zal dus eenvoudiger verloopen dan van eugenol op vanilline.

De oxydatie van iso-eugenol tot vanilline kan op de volgende manieren geschieden:

Electrolytische oxydatie van iso-eugenolzouten (D. R. P. 92007).

Met superoxyden in alkalische oplossing (D. R. P. 93938).

Met ozon in azijnzure oplossing (D. R. P. 97620).

Iso-eugenol vindt men echter niet in één of ander plantaardig product. Wel schijnt het, dat de eugenol in pimentabladeren door fermentatie over kan gaan in iso-eugenol, hetgeen door CAMPBELL werd gevonden (*the Chemist and Druggist* Sept. 4. 1920. pag. 85.)

De grondstoffen, welke in Nederlandsch-Indië in de eerste plaats voor de winning van eugenol in aanmerking zouden komen, zijn kruidnagelbladeren, kruidnagelen van slechten vorm of kleur, kaneelbladeren en een éénjarig gewas: *Ocimum basilicum.*

Van deze grondstoffen is alleen de laatste gemakkelijk in behoorlijke hoeveelheden te verkrijgen, om welke reden dit gewas hier aan eene nadere bespreking zal worden onderworpen.

Ocimum basilicum is een tot de Labiaten behoorend kruid, dat op Java vrijwel overal gekweekt kan worden.

VAN ROMBURGH nam hiermede cultuurproeven. Uit zijne publicaties in de „*Aanteekeningen van den Cultuurtuin*" en ook uit andere literatuur blijkt, dat er verscheidene onderling zeer verschillende varieteiten van bestaan.

In het *Verslag van 's Lands Plantentuin* 1898 schrijft VAN ROMBURGH, dat de eugenolrijke variëteit door de inlanders „*selasih mekah*" of „*selasih besar*" genoemd wordt, hetgeen mij ook door dr. A.W. K. DE JONG werd medegedeeld.

VAN ROMBURGH vond eene opbrengst aan aetherische olie, schommelend tusschen 0.18 en 0.32 % van het natte bladgewicht. Het eugenolgehalte van deze olie schommelde tusschen 30 en 40 vol.%.

Omtrent de rentabiliteit van de cultuur van dit gewas schrijft VAN ROMBURGH in de *Verslagen* van 1899 en 1900 o.a. het volgende:

Ocimum basilicum (*Selasih*). De variëteit bekend onder den Inlandschen naam van *Selasih meka* of *Selasih besar* (dit doelt op het blad), waarvan in het vorig verslagjaar een aanplant op eenigszins uitgebreide schaal in vak 43 was aangelegd, had in den beginne van luis te lijden. Nadat het blad een paar maal gesneden was verdween echter de plaag. Van 1000 planten — plantwijdte 3 voet bij 2½ — werd in den Westmoesson bij één snit ruim ½ Liter aetherische olie verkregen; de groei was zoo welig, dat twee maanden later weer een oogst aan blad gemaakt kon worden, waaruit toen zelfs bijna ¾ Liter olie gedestilleerd kon worden. De olie heeft een aangename reuk, doch schijnt geen bijzondere technische waarde te bezitten. Misschien zal het blijken, dat het aangenaam riekend product, dat na verwijdering van het eugenol — waaraan zij vrij rijk zijn — overblijft, meer waarde bezit.

Ocimum basilicum (*Selasih*). De aanplant van de variëteit, genaamd *Selasih meka* of *Selasih besar*, heeft door het herhaaldelijk snijden van het blad voor de oliebereiding niets geleden.

De planten hebben door dit snoeien hun kruidachtig aanzien, dat zij

aanvankelijk hadden, grootendeels verloren. Zij gelijken nu veel op oude theestruiken.

In het afgeloopen jaar zijn van de in het vorige verslag genoemde planten 4 snitten verkregen, uitmakende 1402 Kilo nat blad en andere bovenaardsche deelen, waaruit door destillatie 5.15 Liters olie gewonnen konden worden.

Uit een en ander moge volgen, dat een cultuur van de juiste variëteit van *Ocimum basilicum* zeer veel kans op slagen heeft.

Al vermeldt HEYNE wel, dat de basilicum-olie volgens SCHIMMEL van de markt is verdwenen, dit is voor mij nog allerminst een bewijs, dat men inderdaad met basilicum-olie een product van de „*selasih mekah*" bedoelde; integendeel ben ik veel eerder geneigd aan te nemen dat hieronder de olie van de door VAN ROMBURGH in de *Verslagen* 1898 (pag. 29) en 1901 (pag. 58) beschreven varieteit „*selasih hidjau*" wordt verstaan.

De pimentabladeren komen waarschijnlijk van de *Pimenta officinalis Lindley*, inheemsch in Centraal Amerika. De *Pimenta acris Wight* is de leverancier van de Bay-oil; de in de pharmacognosie bekende oleum pimentae is afkomstig van de vruchten van *P. officinalis*. De gouverneur van Jamaïca kwam op het idee, de bladeren dezer *Pimenta* te laten onderzoeken, hetgeen door het Imperial Institute is geschied. *The Chemist and Druggist* van 20 Maart 1920 (pag. 72) geeft een uittreksel uit het analyserapport, waaruit ik het volgende citeer:

Door destillatie met stoom verkreeg men 2.9 % geelbruine vluchtige olie uit de bladeren, welke een hoog percentage phenolen bleek te bevatten, die kookten bij 253° – 255° C. en vrijwel uitsluitend eugenol bleken te zijn. In het geheel bevatte de olie ca. 89 % eugenol (*The Chemist and Druggist* Sept. 4, 1920, pag. 85).

Voor deze olie worden prijzen genoemd van 8—14 shillings per pound, een andere opgave spreekt zelfs van 14—20 shillings. Deze zelfde opgave acht een marktprijs van 30—40 shillings per 100 pounds voor de bladeren waarschijnlijk. Deze taxaties moeten echter m.i. onder het grootste voorbehoud worden aangenomen.

Van groot belang is vooral ook de ontdekking, dat het eugenol zich in de afgeplukte pimentabladeren in iso eugenol zou kunnen omzetten, wanneer deze eenigen tijd opgehoopt aan zich zelf overgelaten worden.

De Director of Agriculture in Jamaïca verdedigde de oprichting eener coöperatieve vanillinefabriek te Grove-place, die zoowel pimentaolie van de meer beteekenende planters, die zelf in staat zijn te destilleeren, zal koopen als het blad van de kleine planters zal afnemen, om dit in de coöperatieve fabriek te destilleeren. (Ziet *Agricultural News* Vol. XIX, no. 479, pag. 275). In *the Bulletin of the Imperial Institute* Vol. XVII, pag. 297 komt een uitvoerig artikel over pimenta-bladeren en het hieraan verricht onderzoek voor, waaraan ik nog de volgende, elders niet genoemde bijzonderheden ontleen.

Vroeger ondervond de *Pimenta officinalis* alleen belangstelling omdat men in de besvruchtjes eene grondstof voor de looistoffabricatie zag.

De constanten van de olie der bladeren bleken weinig te verschillen van die der bessen (Ziet PARRY: *the Chemistry of essential oils*, Vol. 1, pag. 369), doch het in 1919 aan het IMPERIAL INSTITUTE toegezonden monster blad bleek een olie met een veel hooger percentage aan phenolen te bevatten (89 %), waardoor het S. G. der olie iets hooger en de oplosbaarheid in 70 %ige alcohol iets grooter was. Wanneer de 2.9 % aetherische olie door stoomdestillatie uit het blad verwijderd is, blijkt dit nog vrij veel looistof te bevatten. In de achterblijvende vloeistof in den destillator vond men, nadat de aetherische olie door stoom was afgevoerd, 7.7 % oplosbare niet-looistof en 12,5 % looistof, terwijl de tintometer-cijfers gunstig waren, n.l. rood 11.2 en geel 47.1.

In het oorspronkelijke blad werd 14.0 % looistof gevonden, die 1.5 % zijn dus of in de olie gegaan, wat niet waarschijnlijk is, of ze zijn niet in de vloeistof overgegaan, dus in het blad blijven zitten. De kleur is door verhitting zeer verdiept, daar deze oorspronkelijk bij laboratoriumonderzoek van het blad rood 9.2 en geel 33.9 was. Het zal vermoedelijk beter zijn het residu der destillatie, zoo als het is, aan eene extractie met warm water te onderwerpen, teneinde zooveel mogelijk looistof te winnen. Of het indampen van het zoo verkregen looiextract voor export loonend zal zijn, is twijfelachtig.

In dit verband is het nuttig, na te gaan, welke beteekenis de *Pimenta officinalis Lindley* voor de Nederlandsche koloniën heeft. HEYNE schrijft er in deel III van zijne „*Nuttige planten van Nederlandsch-Indië*" op pag. 362 over. Het schijnt, dat deze boom in Oost-Indië slechts zeer sporadisch is aangetroffen en dan gewoonlijk niet bloeit. In het onderhavige geval is het niet om de vruchten als grondstof voor looistoffabricatie te doen, maar om de bladeren, als grondstof voor de bereiding der eugenolhoudende aetherische olie; met dit oogmerk is de *Pimenta* echter in Ned.-Indië nog nimmer gadegeslagen. Het zou dus mogelijk kunnen zijn, dat de daar geïmporteerde, niet bloeiende exemplaren toch geschikt zouden blijken, om de bladeren op eugenol te verwerken.

Wel zou het op de uitbreiding der cultuur misschien belemmerend werken, dat de boomen niet vruchtdragend zouden zijn, doch hieraan ware wellicht op andere wijze tegemoet te komen.

In *Bulletin* 35 van het voormalig KOLONIAAL MUSEUM (Dr. J. DEKKER) wordt op pag. 165 onder het hoofdstuk: „Botanie der looistoffen" van de *P. officinalis* gezegd, dat deze in Indië gekweekt wordt.

Dr. DEKKER vermeldt verder, dat deze boom op de Antillen wordt aangetroffen en dat in de onrijpe vrucht naast de aetherische olie nog looistof voorkomt, terwijl men ook in de bast en de bladeren looistof aantreft.

Wat het voorkomen van *P. officinalis* in West-Indië betreft, kan volstaan worden met de mededeeling, dat Prof. Dr. A. PULLE dit op pag. 142 van *Bulletin* 47 van het KOLONIAAL MUSEUM vermeldt. Volgens eene recente uitlating van Prof. PULLE noemt men de *P. acris* thans *Amomis caryophyllata*, de naam *P. officinalis* is behouden; het geslacht *Pimenta* is dus in tweeën gesplitst.

Voorts wordt in *Bulletin* 48 van het KOLONIAAL MUSEUM op pag. 158 gezegd, dat op de plantage „Lust en Rust" in Suriname *Pimenta officinalis* gekweekt wordt; anno 1920 bleek daar bij navraag echter niets meer van bekend te zijn.

Toepassingen.

In het algemeen gesproken vindt vanilline toepassing als reuk- of smaakgevend middel in al die gevallen, waarin men deze stof goedkooper aan kan wenden dan vanille of waarin het gebruik van vanille om technische redenen moeilijk is. Zooals reeds hiervoren op meer plaatsen werd gezegd, verschilt vanilline aanmerkelijk in smaak van vanille, zoodat beide producten steeds hun eigen afzetgebied zullen behouden, al moet worden toegegeven, dat beide gebieden gedeeltelijk over elkaar kunnen komen te vallen.

Ik schroom dan ook niet, in dit boekje naast een warme aanbeveling, zich intensief te wijden aan de cultuur en bereiding der vanille, eveneens propaganda te maken voor het winnen van grondstoffen voor de vanillinebereiding, te weten kruidnagelolie, ocimumolie en pimenta-olie.

Thans moge hier een kort overzicht worden gegeven van de voornaamste toepassingen van vanilline, zooals men die in den handel kan tegenkomen.

Vanillesuiker. Sinds 1918 heeft er in het *Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel* een pennen-

strijd gewoed tusschen SCHELLBACH en BODINUS eenerzijds en SPRINKMEIJER en GRUENERT anderzijds. Deze onderzoekers hebben zich vooral verdienstelijk gemaakt met het bepalen van den teruggang van het aroma van vanilline-producten door vervluchtiging. Aanvankelijk kregen beide partijen totaal verschillende uitkomsten, doch later kwamen hunne resultaten dichter bij elkaar, al bleef een vrij aanmerkelijk verschil echter nog bestaan. De methode van vanilline-bepaling was bij beiden dezelfde, de afwijkingen kunnen alleen worden toegeschreven aan het verschil in fabrikaat der vanilline, aan den verschillenden kristallisatie-toestand der gebruikte suiker en aan het verpakkingsmateriaal, waarin de vanillinemengsels bewaard werden.

SPRINKMEIJER en GRUENERT onderzochten niet alleen suikermengsels met vanilline, doch ook met cumarine en heliotropine; deze laatste stof bleek na 3 maanden reeds voor ca. 80 % verdwenen te zijn, ook cumarine is moeilijker vast te houden dan vanilline. (*Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genusszmittel* 1919, 38, pag. 156).

Zij verpakten de vanillesuiker met verschillend vanillinegehalte in gewoon papier (A), perkamentpapier (B), en glazen buisjes (C) en onderzochten de mengsels na één, twee en drie maanden, waarbij zij onderstaanden teruggang in procenten van het oorspronkelijke vanillinegehalte constateerden:

	Teruggang.								
	Na 1 maand.			Na 2 maanden.			Na 3 maanden.		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Kristalsuiker ± 2 % vanilline	10.1	4.8	4.6	13.0	5.3	5.2	16.0	8.5	6.6
„ ± 1 % „	19.4	4.0	2.4	19.8	6.0	3.4	29.6	8.6	4.0
„ ± 0.5 % „	27.2	n.v.	n.v.	30.4	n.v.	n.v.	38.0	n.v.	n.v.

n.v. = niet verricht.

Hieruit blijkt duidelijk, dat het procentische verlies bij kleiner wordende vanillineconcentratie hiermede wel niet

omgekeerd evenredig is, maar toch sterk toeneemt. Voorts blijkt, dat de verpakking van vanillesuiker in gewoon papier zeer ondoelmatig is, doch dat bij verpakking in glazen buisjes het verlies betrekkelijk heel gering is. Ook perkamentpapier is als verpakkingsmateriaal bruikbaar.

De waarnemingen van SCHELLBACH en BODINUS zijn niet in zoo'n fraaie tabel over te leggen, doch een enkele zij hier vermeld:

1 % vanilline in kristalsuiker, ± 1 mnd, geen verlies, warm en droog bewaard.
1 % „ „ „ ± 6 „ 32 % „ , „ „ „ „
1 % „ „ „ ± 6 „ 23 % „ , koud en vochtig bewaard.
0.5 % „ „ „ ± 6 „ 58 % „ , warm en droog bewaard.

De cijfers der vorige tabel zijn hooger, terwijl beide series uitkomsten dezelfde eigenschappen vertoonen. Uit de laatste cijfers zien we bovendien nog, dat men vanillesuiker het beste op een koude en niet te droge plaats bewaart.

SCHELLBACH en BODINUS deden eveneens eene reeks onderzoekingen waarbij de vanilline met poedersuiker was vermengd. De hiermede verkregen verliezen bleken grooter te zijn dan wanneer de vanilline met kristalsuiker vermengd was en overigens onder dezelfde omstandigheden bewaard werd. Dit lijkt mij weinig logisch en dat SCHELLBACH en BODINUS evenzoo denken, blijkt uit hun naschrift (*Zeitsch. f. Unters. Nahr. und Gen. Mittel* 1920, 40 pag. 36). Ik hecht dan ook aan deze waarnemingen weinig waarde en richt mij liever naar de uitkomsten van SPRINKMEYER en GRUENERT, wier studies een veel gunstiger indruk maken.

Vanillepudding-poeder. Hier hebben we te doen met een mengsel van vanilline en een of ander zetmeel. Zoowel SPRINKMEYER en GRUENERT als SCHELLBACH en BODINUS (l. c. 1919, 38 pag. 156 en l. c. 1920. 40 pag. 34.) vonden, dat vanilline gemakkelijker vervluchtigt uit zetmeel dan uit suiker. Het viel SCHELLBACH en BODINUS echter op, dat de zetmeelmeng-

sels, die zoo'n bijzonder grooten teruggang in het vanillinegehalte vertoonden, toch nog aromatisch waren. Zij vonden, dat dergelijke mengsels reeds na zeer korten tijd bij onderzoek bijna geen vanilline aan de watervrije extraheerende aether meer afstaan. Behandelt men deze mengsels echter met water van 40° C., dan gaat de vanilline hierin over en is dan met aether uit te schudden. Op deze wijze kwamen zij tot de ontdekking, dat in een zetmeelmengsel met 1 % vanilline na 3 maanden het vanillinegehalte niet teruggeloopen was.

Vanille-essence. Onder dezen naam wordt eene oplossing van vanilline in alcohol in den handel gebracht. Daar alcohol duur is, doet men het beste zoo weinig mogelijk hiervan te gebruiken, dus de oplossing verzadigd te maken. Dit heeft echter weer het bezwaar, dat men een voor huishoudelijk gebruik dikwijls wat sterk geconcentreerde essence krijgt. Men ondervangt dit door een niet te hooggradige alcohol te gebruiken, bijvoorbeeld ± 60 %ig (volume-procenten), welke men met vanilline verzadigd.

In het laboratorium van den Voorlichtingsdienst van de Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut werden door den heer D. BIESELAAR enkele oplosbaarheden bij 15° C. bepaald in alcoholen van verschillende sterkte. Hieronder volgen de uitkomsten dezer bepalingen.

S.G.	Gew. %	Vol. %	in 100 c.c. lossen op:
0.810	94.6	96.5	50 gram vanilline.
0.888	63.4	70.9	48 gram vanilline.
0.942	38.5	45.7	13 gram vanilline.

In bovengenoemd laboratorium werd een aantal warme melkmonsters bereid, waaraan suiker en vanilline werden toegevoegd. Deze monsters werden onder dezelfde omstandigheden geproefd door verschillende personen, die, teneinde

suggestie zooveel mogelijk buiten te sluiten, van het doel der proef onkundig werden gelaten.

Het bleek, dat melk met 0.1 gr. vanilline per Liter, welke eerst in enkele c.c.'s alcohol was opgelost, aangenamer en sterker van smaak werd gevonden dan melk waarbij in een Liter 0.1 gram vanillinekristallen waren opgelost. Voorts bleek, dat de smaak van dergelijke melk veel is te verbeteren door bovendien heliotropine toe te voegen tot een bedrag van 3 % van de gebruikte hoeveelheid vanilline. De smaak wordt hierdoor krachtiger, doch zachter, het chemicaliën-achtige gaat er grootendeels af.

Alle proevers en proefsters waren het eens, dat de smaak van op deze wijze toebereide melk minder ver van den echten vanillesmaak afstond dan die zonder heliotropine.

Bij vergelijkende proeven moet men nauwkeurig zorgen de temperatuur der melksoorten gelijk te houden. De alcoholische oplossing werd toegevoegd aan de kokende melk op het oogenblik, volgende op dat, waarop de vlam eronder werd uitgedraaid, waardoor men de alcohol grootendeels kwijt raakt.

De aanwezigheid van alcohol in de melk maakt n.l. de geur aanmerkelijk sterker.

Vanille-parfum. Zoowel in goedkoope cosmetische middelen als in goedkoope parfumerieën en zeep wordt vanilline gebruikt.

MAÇON waarschuwt in de *Seifensiederzeitung* 1912 op pag. 612 tegen het gebruik van vanilline in zeep, wanneer men het product niet buiten toetreden van het licht kan bewaren, omdat er anders door ontleding der vanilline kleurreacties optreden. Ook wanneer men voldoende voorzorgsmaatregelen neemt tegen den invloed van het licht, kan nog een roodbruine verkleuring optreden. Men passe daarom het vanillinearoma uitsluitend in donker gekleurde zeepen toe.

Vanille-poeder. Dit is een speciaal Amerikaansch artikel, hetgeen o. a. besproken wordt in *The Spice Mill* XLIV, 2 p. 312. Dit poeder vindt voornamelijk toepassing in de roomijsfabricatie. Vroeger bestond het uit 50 % fijngemaakte vanillestokjes en uit 50 % suiker, tegenwoordig is dit eerste percentage veel geringer, terwijl de smaak door toevoeging van vanilline a. h. w. wordt aangevuld. In zekeren zin kan men die vervalsching niet veroordeelen, omdat het gebleken is, dat er zeer veel van het aroma der fijngemaakte vanillestokjes verloren ging. De samenstelling van vanillepoeders, zooals deze thans verhandeld worden, wordt daarom ook niet als vervalsching beschouwd.

Andere toepassingen. In de chocoladefabricatie gebruikt men altijd liever echte vanille dan vanilline, doch in kindersnoepgoed, in strooisuiker op wafeltjes, in vanillewafeltjes, in vanillemelktabletten en in goedkoopere gebaksoorten wordt vanilline gebruikt. Een minder voor de hand liggende toepassing is het gebruik bij de fabricatie van enkele kunstwijnen en zoo zullen er zeker nog meer toepassingen te vinden zijn, waarvan de behandeling te ver buiten de strekking van dit werkje zou vallen.

Vanille-Extracten.

Het bereiden van vanille-extracten is allerminst nieuw, doch de studie dezer extracten is iets van het laatste decennium.

Vanille-extracten zijn vooral in de Vereenigde Staten van Amerika zeer populair. Eene verklaring hiervan is te vinden in het feit, dat in dit land voornamelijk Mexicaansche vanille wordt ingevoerd, die in het huishouden haar aroma schijnbaar moeilijk aan de te aromatiseeren spijzen afstaat. Desondanks is het toch eene superieure vanille-soort, waarvan de goede eigenschappen bij de extractbereiding blijkbaar gemakkelijk tot hun recht komen.

Bij de bereiding van vanille-extracten heeft men er niet alleen op te letten, dat het vanillinegehalte zoo hoog mogelijk zij, doch ook het harsgehalte, het looistofgehalte en de kleur zijn van grooten invloed op den smaak, dus op de qualiteit van het product. Bovendien zijn er in de vanille nog andere stoffen aanwezig, die eenen geringen invloed op den smaak van het extract uitoefenen, maar toch niet van belang ontbloot zijn en op de volgende bladzijden geleidelijk ter sprake zullen komen.

Dean en Schlotterbeck hebben in het laboratorium van de Michigan University eene uitvoerige studie gemaakt van de bereiding van vanille-extracten in opdracht van de Flavoring Extract Manufacturers' Association. Aan de hand van deze studie, welke gepubliceerd werd in het *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 1916, pag. 607, zal ik dit onderwerp zoo volledig mogelijk trachten te behandelen.

De belangrijkste bestanddeelen der vanille zijn de vanilline, de aromatische nevenproducten en de harsen. Over de vanilline is hierboven genoeg gezegd geworden, ook de aromatische nevenproducten werden hier en daar reeds aangestipt.

Omtrent den aard dezer nevenproducten is zoo goed als niets bekend. Wel heeft WALBAUM in Tahiti-vanille anijsaldehyd, anijsalcohol en anijszuur gevonden en geconstateerd, dat heliotropine niet aanwezig was, doch de Tahiti-vanille is als genotmiddel de minst belangrijke soort en het is zeker te betreuren, dat WALBAUM deze keus uit de vanillesoorten deed. Hij vond als parfumerie-chemicus deze Tahiti-vanille echter juist bijzonder interessant. (Ziet *Festschrift* von OTTO WALLACH 1909, pag. 649).

D. en S. geven aan deze nevenproducten den naam van "balsem", welke ongetwijfeld een zeer wisselende samenstelling zal hebben.

De harsen zijn door mij nog slechts terloops ter sprake gebracht, een enkel woord hierover moge op zijn plaats zijn.

Oorspronkelijk hechtte men aan de aanwezigheid dezer harsen een te groote beteekenis. De opvatting, als zouden ze aroma hebben, werd door ALOIS VON ISAKOVICS weerlegd. Hij zonderde ze uit een vanille-extract af en bevond, dat ze niet alleen reukeloos zijn, maar zelfs een slechten smaak hebben. (*Minutes of the* F. E. M. A. 1914). Het is mij niet mogen gelukken, het oorspronkelijk geschrift in handen te krijgen, waarom ik hierop geen kritiek wil uitoefenen.

DEAN en SCHLOTTERBECK konden zich bij de uitspraak van ALOIS VON ISAKOVICS niet neerleggen. Zij isoleerden een donkerroode kleverige substantie, welke met donkerroode kleur oplosbaar bleek in alcohol en alkali, doch onoplosbaar was in water. De alkalische oplossing werd met azijnzuur zwak zuur gemaakt, en hieraan loodacetaat toegevoegd. Het precipitaat bleek overeen te stemmen met dat bij de loodgetalbepaling in het oorspronkelijk extract, (ziet voor de beschrijving van loodgetalbepalingen pag. 84).

De substantie bleek smaak- en reukloos te zijn.

Dean en Schlotterbeck vonden, dat absolute alcohol een geelachtige substantie uit de vanillestokjes extraheert, die onoplosbaar is in verdunde alcohol, terwijl de donkere kleurstof uit de vanille, welke in het extract overgaat, niet in absolute alcohol, doch wel in verdunde oplost.

Er moeten dus in de vanille twee verschillende harsachtige substanties aanwezig zijn; één hiervan zou volgens D. en S. in hoofdzaak de loodprecipitator zijn en tevens mede kleurgevend wezen.

De voornaamste eigenschap der harsen is, dat ze een conserveerenden invloed uitoefenen op het aroma van vanille-extracten, waarvan zij derhalve de duurzaamheid vergrooten. Deze eigenschap is vermoedelijk oorzaak geweest, dat men deze harsen langen tijd verdacht, zelf aromatisch te wezen. Belangrijk zijn in dit verband de onderzoekingen van Rabak (*The Journal of Industrial and Engineering Chemistry* VIII pag. 818), waarop ik hieronder terugkom.

Wanneer de harsen uit eene alcoholische oplossing zijn afgezonderd, hebben ze eene lichtbruine kleur, die na drogen bij zwart af wordt.

Voorts bevinden zich in de vanille verschillende organische zuren, die echter weinig invloed op het aroma hebben. Wel wordt deze invloed belangrijk, wanneer verestering optreedt; hieraan is het wellicht te wijten, dat het aroma van een vanille-extract op den duur verbetert.

Uit de vanillestokjes wil men niet alleen de vanilline en bijkomstige aromatische substanties extraheeren, doch ook de harsen en andere extractstoffen, derhalve mag het extractiemiddel niet zoo geconcentreerd zijn, dat hierin de kleurgevende extractstoffen niet zouden overgaan. Hoe hoogergradig de

alcohol is, hoe meer harsen geëxtraheerd worden, maar komt het alcohol-percentage boven 65%, dan wordt de hoeveelheid geëxtraheerde kleurstof geringer. Men gebruikt daarom het beste een alcohol van 50 à 60% als extractiemiddel.

De eerste vraag, die zich bij extracties voordoet is die, of men de grondstof vóór de extractie al of niet zal drogen. Het watergehalte van vanille uit den handel varieert van 10 tot 50%.

Gaat men van gedroogde vanillestokjes uit, dan krijgt men een betere gelijktijdige extractie van harsen en kleurstof. Bovendien kan men de stokjes gemakkelijk fijn maken. Dit fijnmaken dient zorgvuldig te geschieden; wordt deze bewerking vereenvoudigd, dan spaart men dus geld en tijd.

De droging kan plaats hebben bij kamertemperatuur of bij verhoogde temperatuur, al of niet met ventilatie. Droogt men krachtig, hetzij door verhoogde temperatuur of door sterke ventilatie, dan moet men de afgevoerde lucht door verdunde alcohol en verdunde alkali laten gaan, om medegevoerde aromatische stoffen nog te kunnen opvangen.

Ter vergelijking hebben DEAN en SCHLOTTERBECK van op verschillende wijzen gedroogde en van ongedroogde vanille-extracten bereid met alcohol van verschillende concentratie en deze extracten beoordeeld. Het bleek, dat het vanillinegehalte van *alle* extracten nagenoeg hetzelfde was, doch in de extractierest bleek nog vanilline aanwezig te zijn, die noch door mechanische, noch door chemische hulpmiddelen was te verwijderen. De vanillinebepalingen geschiedden volgens FOLIN and DENIS.

Het loodgetal gaf weliswaar hier en daar kleine afwijkingen in de uitkomsten, doch niet van zooveel belang, dat hieraan eenige verklaring kon vastgeknoopt worden.

Over eene belangrijke afwijking in de „totale kleurintensiteit" wordt hieronder gesproken.

Al meermalen werd door mij gesproken over het *loodgetal* van vanille-extracten. Thans moge hier eene korte uiteenzetting volgen van wat men onder dit loodgetal verstaat en welke waarde men er aan kan hechten.

WINTON en LOTT hebben in het *U. S. Bulletin, Bureau of Chemistry* 132 op pag. 109 eene methode aan de hand gedaan, om echt vanille-extract van onecht te onderscheiden.

Een met neutraal of basisch loodacetaat verkregen neerslag in het extract moet vlokkig grauwbruin zijn, terwijl het filtraat geel gekleurd behoort te wezen. Deze qualitatieve aanwijzing is echter onvoldoende, om in mengsels van echt en onecht extract de vervalsching te kunnen aantoonen. Hiertoe ontwikkelden WINTON en LOTT eene quantitatieve methode, gebaseerd op deze precipitatie met loodacetaat. Als vingerwijzing heeft hun de door WINTON op ahornproducten toegepaste methode gediend (*Journal American Chemical Society* 1906, 28, p. 1204).

Basisch loodacetaat slaat bovendien een belangrijk deel der aanwezige vanilline en cumarine neer, terwijl dit met neutraal loodacetaat niet het geval is; hierbij vindt men vanilline en cumarine quantitatief in het filtraat terug. Het juiste recept van WINTON en LOTT moge hier overgenomen worden.

Men weegt 50 gram extract af in een getarreerd bekerglas van 250 c. c. waarop merkteekens bij 50 en 80 c. c. zijn aangebracht, verdunt tot 80 c. c. en dampt in tot 50 c. c. op een waterbad van 70° C. Herhaal deze bewerking. Breng de massa in een kolf van 100 c. c. en voeg hieraan 25 c. c. neutraal loodacetaat toe (80 gram neutraal loodacetaat per Liter), vul bij met water tot 100 c. c., schudt om en laat een nacht overstaan. Decanteer door een droog filtertje.

Aan 10 c. c. van dit filtraat worden 25 c. c. water, een paar c. c. zwavelzuur en 100 c. c. 95 %ige alcohol toegevoegd. Men laat dit nu weer een nacht overstaan en filtreert door een Goochsche kroes, waarin het neerslag met 95 %ige alcohol wordt uitgewasschen en daarna bij matige hitte gedroogd, om tenslotte tot even gloeien te worden verhit gedurende drie minuten, waarbij men vooral moet oppassen geen reduceerende vlam te gebruiken. Daarna weegt men de kroes. (Wgram). Met een blanco proef bepaalt men het aantal grammen loodsulfaat S, dat overeenkomt met 2.5 c. c. van de standaard loodacetaat-oplossing.

Het normale loodgetal P berekent men nu uit de volgende empirisch gevonden formule:

$P = 13.662 (S—W)$.

Het loodgetal is te beschouwen als een maat voor de harsachtige bestanddeelen, welke men in een vanille-extract wenscht. Een paar normale loodgetallen in 10⁰/₀-ige vanille-extracten mogen hier volgen.

Seychellen	0.35	Mexico .	0.61 12⁰/₀-ig
Z. Amerika	0.50	Vanillon. . . .	0.64 extract.
Mayotte	0.37	Evenredig omgerekend:	
Tahiti	0.29	Mexico	0.49
Bourbon	0.61	Vanillon	0.52

Een „goede" vanille heeft dus een *hoog* loodgetal.

Later hebben WINTON en BERRY gevonden, dat de precipitatie met de standaard loodacetaat-oplossing beïnvloed wordt door temperatuur en tijd. Zij adviseerden daarom, den tijd vast te stellen op 18 uur en de precipitatie te laten plaatsgrijpen in een thermostaat bij eene constante temperatuur van 37°—40° C. In de U. S. Pharmacopoeia werd als minimum normaal loodgetal voor vanille-extracten 40 vastgesteld. (*U. S. Bulletin, Bureau of Chemistry* 137, pag. 120).

Dit minimum getal heeft betrekking op de extracten, welke bereid zijn volgens de U. S. Pharmacopoeia, 8th revision, page 484, zooals hieronder moge volgen.

100 gram gesneden en gekneusde vanille; 200 gram grove poedersuiker, 650 c. c. alcohol, vermoedelijk van 95 ⁰/₀ en 350 c. c. water.

Meng alcohol en water; macereer de vanille in 500 c. c. van dit mengsel gedurende 12 uren. Schenk de vloeistof af en bewaar deze. Breng de vanille met de suiker in een mortier en maak hiervan eene homogene massa. Breng deze in een percolator en percoleer met de op zij gezette vloeistof. Wanneer deze opgebruikt is, voegt men de overgebleven verdunde alcohol toe.

H. J. WICHMANN publiceerde in het *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, Vol. 13 No. 5, pag. 414 eene nieuwe door hem uitgedachte methode ter bepaling van het loodgetal, welke hij sneller en betrouwbaarder noemt dan de

officieele methode van WINTON c. s. Als voornaamste verschilpunt merkt WICHMANN op, dat hij bij zijne methode eene volkomen precipitatie verkrijgt in tegenstelling met die der Wintonmethode.

Het heeft weinig zin, hier ter plaatse uitvoerig op deze nieuwe bepalingsmethode in te gaan, omdat ze niet officieel erkend is en er verder geene gegevens over te vinden zijn dan die door WICHMANN in bovenaangehaald artikel zelf werden verstrekt.

Als bijzonderheid merkt Schr. op, dat zijne bepaling ook bij sterke verdunning van het extract betrouwbaar is.

Voor den handel lijkt het mij echter voorloopig nog van belang, zich aan de officieele Amerikaansche methode te houden.

Op het vanilline-gehalte en het loodgetal volgt de *„totale kleurintensiteit"* als derde criterium, waaraan D. en S. voor de beoordeeling van een vanille-extract veel waarde hechten.

Zij volgden voor de bepaling hiervan de methode van WINTON en BERRY *U. S. Bulletin, Bureau of Chemistry* 152, pag. 148). Deze pipetteeren 2 c.c. extract in een maatkolf van 50, die aangevuld wordt met eene vloeistof, die gemengd is uit gelijke volumedeelen 95 %ige alcohol en water. Nu bepaalt men hiervan „rood" en „geel" in den tintometer van LOVIBOND met de 1 inch-cell. (Bij de beoordeeling van plantaardige looiextracten werkt men gewoonlijk met de 0.5 inch-cell.) Om de kleurwaarde voor het oorspronkelijk extract te krijgen, moet men de uitkomsten met 25 vermenigvuldigen.

Tegenover de „totale kleurintensiteit" staat die van het filtraat, hetwelk verkregen wordt na de eerste precipitatie met lood-acetaat bij de bepaling der loodgetallen.

D. en S. vonden bij hunne vergelijkende proeven en in tegenstelling met de andere, reeds besproken waarden, voor de totale kleur-intensiteit, die ik in het vervolg T. K. I. zal noemen, tamelijk uiteenloopende getallen. Zij achten de T.K.I. de beste gids voor de mate van extractie. Deze T.K.I. wordt echter in hooge mate beïnvloed door de alcohol-concentratie van het extractiemiddel. Tot 65 % wordt de T.K.I. steeds grooter, van 65—95 % neemt deze echter weer af.

De niet gedroogde stokjes gaven eene T.K.I. van	15—25 rood. 50—77.5 geel.
De gedroogde stokjes gaven eene T.K.I. van	22.5—25 rood. 67.5—92.5 geel.

Hieruit volgt dus, dat het drogen der stokjes vóór de extractie, hetgeen met heel weinig kosten gepaard gaat, is aan te bevelen, omdat de moeilijkst extraheerbare stoffen langs dezen weg in grootere hoeveelheden overgaan in het extract. Uit bovenstaande cijfers blijkt, dat vooral het geel een hoogere intensiteit vertoont voor het extract der gedroogde stokjes.

De met den tintometer verkregen getallen hebben alleen vergelijkende waarde.

Bij de fabricatie van vanille-extracten is de T.K.I. als het ware eene bedrijfscontrôle, zij geeft aan, of men zijne grondstoffen wel behoorlijk heeft verwerkt.

D. en S. geven nog een andere methode aan, om extracten met hooge T.K.I. te krijgen, zonder dat eene voorafgaande droging behoeft plaats te hebben. Deze methode bestaat hierin, dat het extractiemiddel op sterkte wordt gehouden door toevoeging van alcohol, waarbij dus a.h.w. het in de vanille aanwezige vocht tot extractiemiddel wordt gemaakt. Aan de hand van een reeks extractie-proeven met diverse vanillesoorten stelden D. en S. vast, dat bij opvoering der alcohol-concentratie van het extractiemiddel van 30 % tot 57 % (voor elke proef afzonderlijk; niet tijdens de proef) het vanillinegehalte van het verkregen extract vrijwel constant blijft en a.h.w. voor elke vanillesoort bij eene bepaalde werkmethode als eene constante is te beschouwen.

Het loodgetal neemt in geringe mate af met toenemende alcohol-concentratie, doch de T.K.I. neemt hiermede toe. In het parfum der verschillende extracten viel niet veel verschil te bespeuren, doch wel waren, uit een handelsoogpunt be-

schouwd, de met een geconcentreerder extractiemiddel bereide extracten superieur aan die, waarbij alcohol van geringere concentratie was gebruikt; vooral de kleur is een populair handelscriterium.

Welke alcohol-concentratie men ook gebruikt, er blijft toch steeds een hoeveelheid onoplosbare substantie in de vanille achter, zooals hierboven reeds met een enkel woord werd vermeld. Deze substantie blijkt echter wel in alkaliën op te lossen, waarom een alkalisch extractiemiddel een grootere hoeveelheid extractstoffen uit de vanille tot zich zal trekken. Uit een pharmacognostisch oogpunt bezien is deze alkalische extractie theoretisch volkomen juist, doch het is de groote vraag, of men aan het parfum geen afbreuk doet.

Wellicht overbodig moge hier toch nog even aangestipt worden, dat de vanille-vrucht zuur reageert.

Optimistisch geredeneerd zou men nog kunnen zeggen: de toevoeging van alkaliën kan het parfum er meer doen uitkomen. D. en S. hebben een groote reeks proeven aangezet, om deze questie op te helderen. Als base gebruikten zij kaliumcarbonaat in hoeveelheden van 0.04 tot 0.4 $^0/_0$, terwijl de alcohol-concentratie steeds 50 $^0/_0$ was. Natuurlijk werd ook een zeker aantal blanco proeven ingezet. Het eerste resultaat was, dat het vanillinegehalte der 34 verschillende extracten hetzelfde was, hetgeen ten eerste opnieuw bewijst, dat vanilline tot zekere grens gemakkelijk uit de vanille is te extraheeren en ten tweede, dat de recidiveerende hoeveelheid niet te verwijderen blijkt te zijn.

Het loodgetal bleek duidelijk hooger te worden met toenemende alkaliteit (maximum toename 76 $^0/_0$). Uitdrukkelijk moet hier vermeld worden, dat de gebruikte hoeveelheid base onvoldoende was, om het extract ten slotte een alkalisch karakter te geven, dit bleek integendeel steeds zuur te

reageeren. De aciditeit werd aan de standaardoplossingen bepaald en naar aanleiding hiervan extracties uitgevoerd, waaraan eene equivalente hoeveelheid alkali was toegevoegd: toch bleek het extract zuur, voegde men meer alkali toe, dan bleef de aciditeit bestendigd, doch er ging opnieuw extractstof in oplossing.

De T. K. I. nam toe met de alkaliteit, doch bereikte een maximum bij 0.28 % $K_2 CO_3$. De helderheid der extracten werd gunstig beïnvloed door toevoeging van een nog grooter percentage base.

De alkalische extractie bracht dus verschillende voordeelen, maar de geur, het parfum van het extract werd bij toenemende alkaliteit steeds ernstiger geschaad. Zoowel smaak als geur hadden te lijden onder het ontstaan van kaliumverbindingen der harsen; men zou zelfs van een bijsmaak hebben kunnen spreken. Toevoeging van zuur aan dit extract nam dezen bijsmaak weg, doch deed een zwaar precipitaat ontstaan, terwijl het filtraat eene T. K. I. vertoonde, ongeveer gelijk aan die, welke het zou hebben, wanneer de extractie in neutraal medium zou hebben plaats gehad. Alkalische extractie wordt daarom door D. en S. ontraden, wanneer men een prima extract wenscht te bereiden. Anders is het, wanneer men zich tevreden stelt met een extract van mindere kwaliteit. Een dergelijk extract kan bereid worden:

1e. uit vanille van mindere kwaliteit,

2e. door alkalische extractie van het extractieresidu van goede vanille, waarvan reeds een prima extract is bereid.

Door middel van zwak alkalische extractie kan men een extract van fraaie kleur krijgen, dat, indien het aan parfum te kort schiet, opgehaald kan worden door toevoeging van vanilline, cumarine of extract van tonkaboontjes. Dit is klaarblijkelijk voor Amerikaanschen smaak geschreven; ik

zou in ieder geval de voorkeur geven aan vanilline. Er komen in Amerika verschillende extracten van dergelijke herkomst aan de markt. Men kan deze kunstmatig bijgewerkte extracten van de echte herkennen, doordat de totale aciditeit veel geringer en het aschgehalte hooger is, terwijl in de asch ook vaak vreemde metalen worden aangetroffen.

Wat Java-vanille betreft, geloof ik, dat op deze wijze bereide extracten geene vanilline-toevoeging noodig hebben. Men zal echter de uiterste voorzichtigheid hebben te betrachten, het vaak geringe parfum dezer vanille niet door het toevoegen van te veel alkali aan het extractie-middel te bederven.

Thans moge hier worden overgegaan tot het weergeven van enkele technische bijzonderheden van de bereiding van vanille-extracten, zooals DEAN en SCHLOTTERBECK die in hun bovenaangehaald artikel hebben beschreven. Het toevoegen van zand of suiker in den percolator heeft weinig effect. Van meer belang is de toevoeging van glycerine aan het extractiemiddel. Hierover kan men het één en ander vinden in het *U. S. Bull. Bureau of Chemistry* No. 152, pag. 157, waar o. a. vermeld wordt, dat een alcoholisch extractiemiddel, dat 20 % glycerine bevat, extracten van betere kleur geeft dan één zonder glycerine. Bovendien maakt glycerine het extract visceuzer, hetgeen vaak gewenscht wordt, omdat het zich dan gemakkelijk laat druppelen.

Bij het onderzoek van verschillende kwaliteiten en lengtes der vanillestokjes bleek, dat de vanille, die een hoog vanilline-gehalte heeft, gewoonlijk een extract met laag loodgetal en T. K. I. geeft.

Indien de cijfers voor het vanilline-gehalte van diverse vanille-soorten van TIEMANN en HAARMANN dus juist zijn, zou

Javavanille tekort moeten schieten in loodgetal en T. K. I., omdat deze een hoog vanillinegehalte heeft. En in dit geval kan het dus aangewezen zijn, bij het extraheeren van Javavanille inderdaad een alkalisch extractiemiddel te gebruiken.

Eene chemische en physische vergelijking van extracten van Mexico-, Bourbon-, Seychellen-, Mauritius-, Java- en Guadeloupe-vanille wordt vermeld in het *Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genuszmittel*, Band 33, pag. 272, 1917.

Dit is het referaat eener studie van het Minnesota Dairy and Food Department. Daar ik het oorspronkelijk niet in handen kon krijgen en het referaat onvoldoende gegevens vermeldt, laat ik een kritische besprekeing achterwege.

Alleen zij hier vermeld, dat het extract der Java-vanille het laagste loodgetal en het laagste aschgehalte had. De meeste grootheden liepen niet veel uiteen.

Daar het bleek, dat het oplossend vermogen van vanille-extracten voor sommige metalen verre van onbelangrijk is, hebben D. en S. hieraan bijzondere aandacht geschonken. De voornaamste resultaten hunner proefnemingen mogen in een kleine tabel hieronder vermeld worden:

m. gr. metaal in 2 mnd. door 25 c.c. extract over 2 cM^2 opgelost:

goud	zilver	tin	aluminium	lood	nikkel	zink	koper
0.0	0.0	1.8	3.2	3.6	5.8	7.2	8.0

Aluminium heeft bovendien de eigenaardigheid, dat het doorgevreten wordt. Koper geeft tevens een groenachtige tint, nikkel een grauwe tint aan het extract.

Het is dus aangewezen de extractie te doen plaats hebben in toestellen met inwendige tinnen bekleeding.

Evenals verschillende alcoholhoudende dranken (sp. whiskey) verbetert ook vanille-extract door lagering. De verschijnselen werden door Dean en Schlotterbeck vergeleken met die door Crampton en Tolman voor whiskey beschreven

(*Journal of the American Chemical Society* 1908 pag. 98), doch zij gingen niet nader op dit laatste onderzoek in. Wel hebben zij opgemerkt, dat de vorming van zuren, aldehyden en esters gepaard gaat met volume-contractie.

Men zal goed doen, vanille-extracten minstens 6 maanden te laten lageren. Ik zie het nut er niet van in, de vergelijking met whiskey verder te trekken, zooals D. en S. dat deden; hoewel deze drank ongetwijfeld punten van overeenkomst heeft met vanille-extract, vind ik de principieele verschilpunten toch van dien aard, dat ik in eene vergelijking weinig succes zie.

Twee belangrijke technische vraagpunten in de fabricatie van vanille-extracten zijn:

A. Moet men gedurende de extractie agiteeren?

„Agiteeren" is in rythmische beweging houden van een vloeistof of reactiemengsel.

B. Is gefractioneerde extractie wenschelijk?

A. Beide vragen zouden voor de volledige beantwoording uitvoerige studie vereischen, waarin het experiment een voorname plaats zou moeten innemen. Daartoe ontbreken mij gelegenheid en tijd en moet ik volstaan met het hier weergeven van enkele algemeene denkbeelden, die zich bij mij ontwikkeld hebben gedurende de studie van verschillende andere vraagstukken, die tot de bereiding van vanille-extracten slechts in betrekkelijk verband staan.

Wanneer bij één of andere extractie geen warmtewerkingen optreden, die door verschil in dichtheid van het extractiemiddel bij verschillende temperatuur, bewegingen in dit extractiemiddel veroorzaken, dan is het aan te raden, met mechanische middelen dergelijke bewegingen op te wekken, opdat de homogeniseering der vloeistof vergemakkelijkt worde, waardoor eerder die concentratie bereikt wordt, waarbij het extractie-

middel practisch gesproken onwerkzaam is geworden ten opzichte van de te extraheeren stof. In zulke gevallen is agitatie aan te bevelen. Daarentegen dient men er voor te waken, dat er in de vloeistof stroomingen optreden met zulk eene snelheid, dat tusschen grondstof en extractiemiddel a.h.w. een onwerkzaam laagje ontstaat. Dit onwerkzame laagje kan men eenigszins vergelijken met de luchtverdunning, die ontstaat onder de vleugels eener vogel gedurende de vlucht.

Het schijnt derhalve aangewezen voorzichtig te agiteeren en zorg te dragen, dat de bewegingen der extraheerende vloeistof zoo ongeordend mogelijk zijn en dat vooral geen snelle stroomingen hierin ontstaan!

B. De vraag, of gefractioneerde extractie is aan te raden, kan in algemeenen zin bevestigend beantwoord worden. Immers het verder extraheeren van reeds uitgetrokken vanille, om een extract van tweede kwaliteit te bereiden, is niet anders dan het fabriceeren eener tweede fractie.

Het in aanraking brengen van de verst geëxtraheerde grondstof met nieuw extractiemiddel, d.w.z. extraheeren volgens het tegenstroomprincipe, is in zekeren zin te vergelijken met eene gecontinueerde fractioneering; bovendien wordt versche grondstof in aanraking gebracht met reeds zeer geconcentreerd extract. Het zal afhangen van den aard der vanille, in welke mate men fractioneering zal kunnen toepassen. In ieder geval lijkt mij het extraheeren in tot batterijen vereenigde extractie-lichamen, waarin men extraheert volgens het tegenstroomprincipe, wel aangewezen.

Toepassingen van vanille-extract.

Vanille-extracten vinden uitgebreide toepassing in het Amerikaansche huishouden, in de bereiding van roomijs, de likeurstokerij en de parfumerie.

In de reukstoffabricatie worden vanille-extracten vooral in combinatie met bloemextracten, citrusoliën, e.d. gebruikt. PAUL HUBERT geeft er verschillende recepten voor (*Plantes à parfums*, Paris 1909), waaruit is afteleiden, dat reukstoffen als „extrait de vanille", „essence de vanille" en „teinture à la vanille" naast vanille-extract nog een aantal andere bestanddeelen bevatten. Men verwarre deze extracten dus niet met die, waaraan dit hoofstuk gewijd is!

Eenige cijfers.

In de statistieken van In- en Uitvoer van Nederlandsch-Indië worden de cijfers voor vanille de laatste jaren niet meer afzonderlijk opgegeven. Het is om die reden ook niet mogelijk, deze hier te vermelden. Bovendien heeft de waarde van den uitvoer feitelijk weinig beteekenis, daar hierdoor toch geen indruk verkregen wordt van den omvang der productie.

Geruimen tijd voordat deze uitgave het licht zag, werden door mij pogingen in het werk gesteld, uitvoer- of productie-cijfers van de overige produceerende landen in handen te krijgen, echter met weinig succes.

Ik moet volstaan met de vermelding van enkele cijfers, welke naar ik hoop mede kunnen werken, den lezer een indruk te verschaffen van de plaats, die Nederlandsch-Indië in de rij der vanille-produceerende landen inneemt.

Off. beteekent: van officieele zijde ontvangen, welke gegevens in hoofdzaak door de *„Afdeeling Handel"* van het Ministerie van Landbouw, Nijverheid en Handel te 's Gravenhage werden verstrekt.

Waarde van den uitvoer van vanille uit Nederlandsch-Indië in duizendtallen guldens.

	Java.	Buitenbezittingen.	Totaal.
1908	33	1	34
1909	19	10	29
1910	13	—	13

	Java.	Buitenbezittingen.	Totaal.
1911	9	2	11
1912	47	20	67
1913	34	22	56
1914	45	2	47
1915	12	18	30
1916	12	1	13

Deze cijfers zijn ontleend aan: K. HEIJNE, *Spices*, (Uitg. Afd. Handel, Buitenzorg.)

Het jaar 1912 heeft zich volgens deze cijfers derhalve tot 1916 (en met het oog op den oorlogtoestand zeker ook tot en met 1919) als het gunstigste gekenmerkt. De waarde van den uitvoer bedroeg toen *f* 67.000.—

MADAGASCAR (Off.)

Uitvoer in	K.G.	Francs.
1913	59.790	
1914	113.342	
1915	233.587	
1916	216.647	
1917	278.675	
1918	282.899	
1919	357.421	4.243.230
1920	533.114	5.287.530

RÉUNION (Off.)

Uitvoer in	K.G.
1910	43.127
1911	67.339
1912	67.155
1913	55.143
1914	56.225
1915	68.231

Uitvoer in	K.G.
1916/17	98.384
1918	81.239
1919	117.176
1920	119.395

Tahiti (Off.)

Uitvoer in	K.G.	Francs.	
1913	190.234	4.032.507	
1914	144.691	2.413.648	
1915	62.055	532.520	Alleen voor 1ste en 2de kwartaal.
1916	110.204	1.475.210	
1917	166.270	2.004.832	
1918	87.137	834.355	

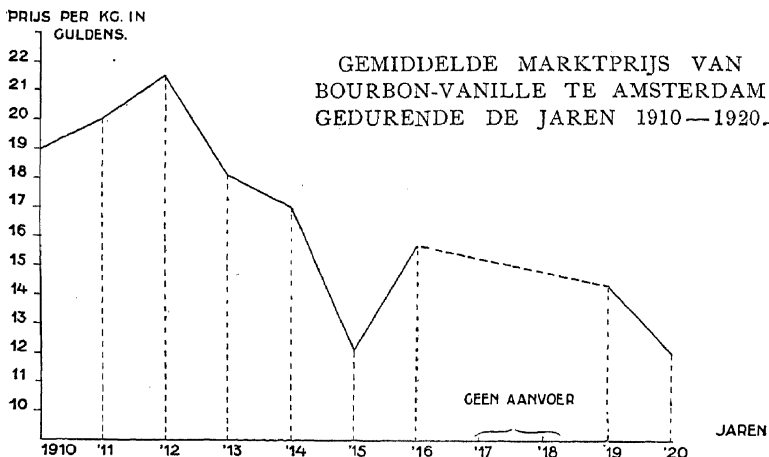
Martinique (Off.)

Uitvoer in	K.G.
1913	3.259
1914	1.887
1915	1.645
1916	798
1917	1.203
1918	4.950
1919	566
1920	1.702

Mexico (Off.)

Uitvoer in	K.G.	Mex. Pesos.
1912/13	288.758.000	3.315.471 00
1918	45.006.252	505.020.00
1919	197.402.330	2.333.268.49
1920	126.519.220	1.717.187.98

Deze cijfers zijn natuurlijk nauwelijks te vergelijken met die voor Nederlandsch-Indië, welk land zelfs in het gunstigste exportjaar op de vanille-wereldmarkt toch nog maar heel weinig heeft beteekend.

De Firma VAN AMSTEL VISSER & Co. was zoo vriendelijk mij de gemiddelde prijzen, welke in de afgeloopen jaren voor vanille te Amsterdam betaald werden, te verstrekken; men vindt er hieronder eene grafische voorstelling van.

Omtrent de prijzen, welke voor vanille op de New-Yorksche markt betaald worden, geeft onderstaand lijstje een indruk, hetwelk te vinden is in de *Korte Berichten*, 11. p. 331, 1921.

	Medio Aug's '21 per pound.
Mexico	$ 3.— à $ 3.75
Bourbon	„ 1.25 „ „ 2.—
Tahiti	„ 0.95 „ „ 1.10
Wilde vanille	„ 0.50 „ „ 0.75

In verband hiermede werd de marktprijs van Java-vanille door den verstrekker van bovenstaande cijfers geschat op $ 1.50 à $ 1.75. Opgemerkt dient te worden, dat de verhouding tot Bourbon-vanille abnormaal is, omdat de aanvoer daarvan dezen zomer zeer groot was en de valuta een belangrijke rol speelt.

Samenvatting en slot.

Gebleken is, dat de Javavanille in vanilline-gehalte allerminst achterstaat bij vanilles, die zich op de Europeesche markt een goeden naam verwierven.

Welke moeilijkheden staan het Javaproduct thans in den weg, om in de toekomst tot een gewilde vanillequaliteit te worden?

In de eerste plaats zorge men voor eenen krachtigen aanplant en zij men voorzichtig in zijne keuze van planten, waarvan men stekken afneemt.

Mede in verband met wat door mij onder het hoofdstuk: „Bereiding der vanille" werd betoogd, zij hier uitdrukkelijk de aandacht gevestigd op het studiepunt: de droging. Het staat bij mij vast, dat men een product van reeds veel beter voorkomen en qualiteit zal krijgen, *door er zorgvuldig voor te zorgen, dat de bij de bereiding der vanille noodzakelijke „droging" geen „uitdroging" worde.*

Mijns inziens is slechts heel weinig tropische zon voldoende, om de vanille plotseling te sterk te doen drogen, waardoor een fout in het product ontstaat, die nimmer meer is te verbeteren.

Wanneer men door op het bovenstaande te letten een vleezige en soepele vanille heeft gekregen, zal men dienen te beproeven, in hoeverre eene zich aan de omstandigheden aanpassende *broeiïng invloed zal hebben op de verbetering van*

het aroma der vanille, onafhankelijk van het vanillinegehalte.
Aanwijzingen hiervoor zijn op de hieraan voorafgaande bladzijden voldoende te vinden.

Indien men eene vanille geproduceerd heeft, die niet of slechts moeilijk verkoopbaar is, dan *verwerke men deze op vanille-extract;* in het desbetreffende hoofdstuk werd hierover uitvoerig gesproken.

De prijs, waarvoor men tot nog toe op Java vanille produceert is veel te hoog. *Men kan thans in Amsterdam voor een goede Java-vanille hoogstens 4 à 5 cent per stokje van den groothandel krijgen.*

Wanneer men minder uitgedroogde vanille produceert, is het gewicht per stokje grooter; men behoeft dus een geringer aantal stokjes per K.G. te leveren, waartoe evenredig minder arbeid en kosten vereischt worden. Men kan zoodoende dus goedkooper produceeren. Natuurlijk moet men oppassen, geen *nat* product aan de markt te brengen.

Voorts kan men den zelfkostprijs der vanille drukken door centraliseering van de aanplantingen met centrale bereidingsinstallatie. *De vanillebereiding kan hoogstwaarschijnlijk niet economisch op kleine schaal geschieden.* Elders beschikt men reeds over vanille-bereidingsinstallaties van groote capaciteit.

Vanillezendingen zullen door de AFDEELING HANDELSMUSEUM VAN HET KOLONIAAL INSTITUUT te Amsterdam steeds gaarne ter beoordeeling tegemoet worden gezien.

Inzenders worden verzocht:

a. Zoo mogelijk niet minder dan veertig stokjes in te zenden,
b. De vanille in toegesoldeerd blik te verpakken,

c. Aan de zending eene nauwkeurige beschrijving der bereiding toe te voegen. Men vermelde hierbij alles wat men opmerkt; de kleinste kleinigheid, voor den leek schijnbaar onbelangrijk, kan dikwijls voor den wetenschappelijken onderzoeker van zeer groot belang zijn.

d. De groeiplaats, alsook naam en adres van den inzender nauwkeurig te vermelden.

Bepaling van het vanillinegehalte der vanille.

Tiemann en Haarmann.

De oudste methode is die van TIEMANN en HAARMANN, welke BEILSTEIN in dl. III op pag. 100 beschrijft en welke oorspronkelijk werd gepubliceerd in de Berliner Berichte 8, pag. 1118 en 9, pag. 1287.

Zij berust op de eigenschap van aldehyden, met zure alkalisulfieten aldehydzwaveligzure zouten te vormen, waaruit met zwavelzuur het aldehyd weer wordt afgesplitst.

T. en H. snijden 30—50 gram vanille fijn en laten deze in een stopflesch met 1—1½ L. aether staan. Daarna extraheeren zij hetgeen overblijft nog eens met 800—1000 c.c. aether, zuigen deze massa af en extraheeren hetgeen op het filter achterblijft ten derde male, nu met 500—600 c.c. aether. De vanille wordt tenslotte goed met aether uitgewasschen en de aether tot op een volume van 150—200 c.c. afgedestilleerd. Deze vloeistof wordt gedurende 10 tot 20 minuten geschud met 200 c.c. van een mengsel van gelijke deelen verzadigde natriumbisulfiet-oplossing en water. Men schenkt de waterige oplossing af en schudt nogmaals met 50 c.c. water plus 50 c.c. bisulfiet-oplossing. Als dit weer afgeschonken is, wordt de gezamentlijke hoeveelheid bisulfiet-oplossing met 110—200 c c. zuivere aether uitgeschud en dan door verwarming met verdund zwavelzuur ontleed (3 H_2SO_4 op 5 H_2O). Men neemt op elke 100 c.c. bisulfiet-oplossing 150 c.c. verdund zwavelzuur. Nu schudt men het geheel 3—4 maal met telkens 400—500 c.c. aether uit, welke men bij hoogstens 50—60 gr. C. indampt.

Het residu is vanilline, hetwelk men, na het gedroogd te hebben boven zwavelzuur, weegt.

Wijziging Schmidt.

SCHMIDT heeft de methode van T. en H. eenigszins gewijzigd. (Zie BÜSSE pag. 106). Hij laat de vanille, welke

hij met zand fijnwrijft, met aether in een Soxhletapparaat extraheeren. Voorts laat hij de ontleding van het natriumsulfietaldehyd in een koolzuurstroom plaats grijpen, ten gevolge waarvan het evenwicht der ontleding in de gewenschte richting wordt verschoven door het regelmatig afvoeren van het SO_2. Ten slotte dampt hij de met vanilline bezwangerde aether bij hoogstens 50° C. in.

[Wijziging Villiers en Collin.] VILLIERS en COLLIN gaan ongeveer op dezelfde wijze te werk, alleen gebruiken zij geen koolzuur, maar een waterstofstroom. Bovendien dampen zij de aether tenslotte tot op 15—20 c.c. in en brengen de massa bij gewone temperatuur in een luchtledig of boven zwavelzuur. CHALOT en BERNARD nemen deze gewijzigde T. en H. methode over in „*Culture et préparation de la Vanille*" (zie *Agronomie Coloniale* tome IV, p. 120, 1919 of in hun boek pag. 150).

[B]üsse. Heeft men met vanilles te doen, *waarin ook heliotropine aanwezig is*, dan dient men deze stof van vanilline te scheiden. Over deze scheiding kan men het een en ander vinden in BÜSSE op pag. 108. In het kort bestaat BÜSSE's methode hierin, dat hij de aetherische aldehydoplossing met magnesiumcarbonaat neutraliseert en dan tot pl.m. 50 c.c. indampt. Deze massa schudt hij herhaaldelijk uit met een $^1/_4$ $^0/_0$ige natronloog-oplossing, waardoor hij de vanilline kwijtraakt. In de overblijvende aether bevindt zich de zeer vluchtige heliotropine, die niet in drogen toestand quantitatief is te verkrijgen en eerst overgevoerd moet worden in piperonylzuur met behulp van een alkalische permanganaat-oplossing. Deze overvoering gaat volgens VAN LINGE (dissertatie) fraai met NaOBr.

Hess—[P]rescott. In Amerikaansche keuringslaboratoria voor het onderzoek van voedingsmiddelen is de methode van HESS-PRESCOTT zeer gebruikelijk. Zij is beschreven in het *Journal of the American Chemical Society* 1899, pag. 256; 1902 pag. 1128 en 1905 pag. 719, uit welke artikelen ik het volgende aanhaal.

Oorspronkelijk hebben HESS en PRESCOTT haar bedoeld om

cumarine en vanilline te scheiden, aangezien vanilline-extracten uit den handel dikwijls met cumarine verontreinigd bleken te zijn. Later hebben WINTON en SILVERMAN (1902) haar gewijzigd en nog later maakten WINTON en MONROE BAILEY (1905) haar geschikt voor de bepaling van vanilline, cumarine en aceetanilide naast elkaar, aangezien was gebleken, dat ook aceetanilide eene gebruikelijke vervalsching was.

Het oorspronkelijke HESS-PRESCOTT-principe berust hierop, dat, wanneer men vanilline in zuivere, droge aether of chloroform oplost en hierdoor een stroom droge ammoniak leidt, ammoniak geaddeerd wordt en de ontstane verbinding bijna quantitatief neerslaat. Cumarine daarentegen blijft in oplossing. Men gaat nu als volgt te werk:

Uit het te onderzoeken vanilline-extract wordt eerst de alcohol verdampt bij 80° C., terwijl men de vloeistof met water op hetzelfde volume houdt. Hieraan voegt men loodacetaat toe, om looizuur en tannaten te verwijderen. Na filtratie schudt men het filtraat in een schei-trechter uit met 20 c.c. aether of chloroform en herhaalt dit zoolang, totdat de aether bij verdamping geen residu meer achterlaat. Het aetherisch extract wordt nu in een anderen schei-trechter geschud met 2 c.c. verdunde ammonia (1 gr. liq. op 2 gr. aq. dest.) en men herhaalt dit, tot de ammoniakale oplossing niet meer geel gekleurd ziet. Tenslotte wascht men de aether met 2 c.c. gedestilleerd water en voegt deze bij de ammoniakale oplossing.

De aether wordt zeer voorzichtig verdampt in vacuo, bij hoogstens 45° C., daarna droogt men het residu boven zwavelzuur. Wil men ook de cumarine bepalen, dan krystalliseert men deze stof om uit laagkokende petroleumaether.

De ammoniakale oplossing wordt voorzichtig zwak zuur gemaakt met 10 %-ig zoutzuur en daarna op de gewone wijze met aether uitgeschud. Deze aether wordt in vacuo bij hoogstens 50° C. verdampt. Ook de vanilline kan men uit laagkokende petroleumaether omkristalliseeren.

Wijziging Winton en Silverman.

WINTON en SILVERMAN wisten de methode van HESS en PRESCOTT zoodanig te wijzigen, dat ze, zonder aan betrouwbaarheid in te boeten, vereenvoudigd en bekort werd. In de

eerste plaats gebruiken ze geen 10%-ige, doch 2%-ige ammonia in grootere hoeveelheid, waardoor eventueele verliezen gedurende het schudden kleiner gemaakt worden. Voorts wegen zij de cumarine en vanilline direct na het verdampen van de aether en kristalliseeren niet eerst om. Dit laatste doen ze alleen, wanneer het noodig is om smeltpunten te bepalen.

W. en S. hebben de eenigszins gewijzigde HESS-PRESCOTT methode scherp en nauwkeurig onderzocht, en kwamen tot de conclusie, dat deze methode uitmuntend bruikbaar was voor vanilline- en redelijk bruikbaar was voor cumarinebepalingen.

WINTON en MONROE-BAILEY meenen, dat dit laatste is toe te schrijven aan het vervluchtigen van cumarine gedurende het indampen. Deze onderzoekers hebben nu de HESS-PRESCOTT methode zoodanig gewijzigd, dat ook *acectanilide quantitatief aangetoond kan worden naast vanilline en cumarine.* Hoewel dit laatste een vervalsching van vanille-extract is, en dus feitelijk buiten de strekking van dit boekje valt, moge het toch nuttig zijn, de meest voor de hand liggende knoeierijen te kunnen vaststellen, omdat uitvoerig over vanille-extracten werd gesproken. WINTON en MONROE BAILEY geven dit voorschrift.

Weeg 25 gram vanille-extract af in een bekerglas van 200 c.c., waarop volumina van 25 en 50 c.c. zijn aangegeven. Verdun tot 50 c.c. en verdamp op een waterbad tot 25 c.c. bij hoogstens 70° C. Verdun weer tot 50 c.c. en verdamp tot 25 c.c. Voeg druppels loodacetaatoplossing toe, totdat geen precipitatie meer plaats heeft. Filtreer af, wasch met warm water uit, doch zorg, dat het filtraat hoogstens 50 c.c. bedraagt. Laat dit afkoelen en schudt het met 20 c.c. aether in een schei-trechter, breng de aether in een anderen schei-trechter en herhaal de bewerking driemaal met telkens 15 c.c. aether. Schudt de aether in de tweeden schei-trechter vier tot vijfmaal met 2%-ige ammonia, gebruik hiertoe de eerste maal 10 c.c., de volgende keeren 5 c.c. De zoo verkregen ammoniakale oplossing wordt opzij gezet.

De aetherische oplossing wordt bij kamertemperatuur ingedampt, in een exsiccator gedroogd en gewogen (a). Het residu wordt nu gedurende een kwartier met 15 c.c. laagkokende petroleumaether behandeld en de heldere vloeistof in een bekerglas gedecanteerd. Deze extractie herhaalt men twee tot drie keer. Het residu wordt aan de lucht gedroogd, en na vertoeven in een exsiccator gewogen (b). Het verschil tusschen de gewichten a en b is de gezochte hoeveelheid cumarine (smeltpunt 67° C.). Het residu moet, wanneer het aceetanilide is, een smeltpunt hebben van 112° C., in geconcentreerd zoutzure oplossing met $KMnO_4$ groenkleuring geven en met een druppel 3 %-ige chroomzuuroplossing moet een groengele verkleuring ontstaan, welke na 5 minuten donkergroen wordt en met een druppeltje kaliloog een donkerblauw neerslag geeft.

De ammoniakale oplossing, welke op zij werd gezet, wordt nu met 10%ig zoutzuur aangezuurd, en op de gewone wijze met aether geëxtraheerd, het extract ingedampt en gewogen (c). Wanneer bij het eerste deel van het onderzoek geen aceetanilide is gevonden, is dit residu zuiver vanilline. Wanneer wel aceetanilide is gevonden, dan bevindt zich deze stof ook nog in het residu. Men lost dan het residu op in 15 cc. 10%ige ammonia en schudt dit tweemaal met aether uit. Het extract wordt ingedampt, gedroogd en gewogen (d). In dit geval is de hoeveelheid vanilline c—d, terwijl de totale hoeveelheid aceetanilide gevonden wordt uit b + d.

Gebruikte men een sterkere ammoniakoplossing, dan zou het in bijzondere gevallen kunnen gebeuren, dat men de vanilline quantitatief scheidde van cumarine en aceetanilide, doch WINTON en MONROE BAILEY achtten dit geval zoo exceptioneel, dat ze daarvoor niet het gebruik eener geconcentreerde ammoniakoplossing willen aanraden.

Folin en Denis.

FOLIN en DENIS vonden de HESS-PRESCOTT methode, hoewel zeer nauwkeurig, toch te omslachtig en werkten daarom een snellere colorimetrische methode uit, welke zij publiceerden in het *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 1912, pag. 670.

Zij bereidden een reagens als volgt:

Aan 100 gr. zuiver natrium-wolframaat en 20 gr. phosphormolybdeenzuur (dat vrij van nitraten en ammoniumzouten moet zijn), worden 100 gr. phosphorzuur (met 85% $H_3 PO_4$) en 700 cc. water toegevoegd. Dit mengsel wordt 1½ à 2 uur op de vrije vlam gekookt, afgekoeld, gefiltreerd en tot 1 L. bijgevuld. Wanneer men niet over phosphormolybdeenzuur beschikt, kan men eene equivalente hoeveelheid zuiver molybdeenzuur gebruiken (Oplossing A.) Verder bereidt men een waterige oplossing van vanilline (10 c.c. moeten 1 m.gr. vanilline bevatten) (Opl. B.), een bij kamertemperatuur verzadigde oplossing van zuivere soda (Opl. C.) en een oplossing die 5 % basisch en 5 % neutraal loodacetaat bevat (Opl. D.).

Het principe dezer bepalingsmethode komt er op neer, dat vanilline, behandeld met een zure oplossing A een prachtige blauwkleuring geeft, wanneer men overmaat alkali toevoegt, die waarschijnlijk moet toegeschreven worden aan een vierwaardig wolframion. Men moet echter zorgen, dat het vanille-extract, waar men van uitgaat, geen looizuur of tannaten bevat, omdat anders de uitkomsten te hoog worden. Daarom geven F. en D. het volgende recept, volgens hetwelk men het beste deze bepaling kan uitvoeren. Zij gaan uit van vanille-extracten, welke volgens de U.S.A. Pharmacopoeia zijn bereid; over deze bereiding werd op pag. 85 gesproken. Ook bij de andere methoden ter bepaling van het vanillinegehalte zagen we, dat toch eerst een extract bereid moest worden.

Men neemt 5 c.c. vanille-extract, welke men met 4 c.c. oplossing D. en 75 c.c. gedestilleerd water in een maatkolf van 100 c.c. doet en deze daarna bijvult tot het merkteeken. Na filtreering brengt men 5 c.c. van het filtraat over in een maatkolf van 50 c.c. In een andere maatkolf van 50 c.c. doet men 5 c.c. van opl. B. Aan beide kolven voegt men nu 5 c.c. van opl. A. toe. Na omschudden moeten de kolven eerst 5 min. blijven staan en worden dan na toevoeging van overmaat opl. C. bijgevuld. Daarna wacht men 10 minuten, opdat het natriumfosfaat zich kan precipiteeren, filtreert snel

en vergelijkt de filtraten met een fotometer van DUBOSC. Men plaatse de standaardoplossing het best op een afstand van 20 m.M. en zorge er vooral voor, dat de te beoordeelen vloeistoffen volkomen helder zijn.

In dat geval is $0.5 \times \frac{20}{x}$ de gevonden hoeveelheid vanilline in m.gr., wanneer x het aantal op den colorimeter afgelezen m.M. is. Het gevonden getal, gedeeld door 2.5, geeft het aantal procenten vanilline in het extract aan.

Die afstand van 20 m.M. hebben F. en D. aangegeven, omdat men den standaard steeds het beste plaatst in de nabijheid van te verwachten uitkomst, wil men de grootst mogelijke nauwkeurigheid bij de bepaling verkrijgen. De vermoedelijke uitkomst ligt tusschen 15 en 30 m.m. De standaardvloeistof moet steeds opnieuw uit de oplossingen A, B en C worden samengesteld, omdat dit mengsel binnen een uur reeds onbetrouwbaar wordt.

F. en D. hebben een groot aantal bepalingen verricht in extracten, waarvan zij het vanilline-gehalte ook volgens HESS-PRESCOTT bepaalden; steeds kwamen de uitkomsten treffend overeen.

Zij hebben zich er voorts van overtuigd, dat in de door hen gebruikte zéér verdunde oplossingen, geen vanilline door lood wordt geprecipiteerd. Cumarine en aceetanilide geven met het reagens geen kleuring, terwijl de tegenwoordigheid van suiker, caramel of glycerine niet storend werkt.

Kritiek op de FOLIN-methode leverden ARNY and RING, welke tevens eene toepassing ervan is. (*Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 1916, pag. 309).

Estes.

Volledigheidshalve moge hier de vanillinebepalingsmethode van C. ESTES genoemd worden (*Zeitsch. f. Angew. Ch.* 1918, 31, II, 152). Deze berust op het intreden eener violette verkleuring, wanneer men vanilline opkookt met eene aangezuurde oplossing van mercurinitraat. De kleur wordt colorimetrisch met die eener standaardoplossing vergeleken. (Ziet ook *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 1917, pag. 142).

In Schimmel's Berichte van 1917 vinden we op pag. 107 de bepalingsmethode van DOX en PLAISANCE overgenomen, welke oorspronkelijk gepubliceerd werd in het *American Journal of Pharmacy* 1916.

Daar de methode ongeschikt bleek te zijn, wanneer furfurol in het reactiemengsel aanwezig is, welke stof zich o.a. in caramel bevindt, kan een uitvoeriger bespreking hier gemist worden.

TH. v. FELLENBERG beschreef in de *Mitt. Lebensm. Unters. u. Hyg. Veröffentl. v. Schweizer-Gesundheitsamt* 1915, deel 6, pag. 267, eene nieuwe colorimetrische bepalingsmethode van vanilline in de vanillevrucht (gerefereerd *Zeitschr. f. Unters. Nahr.- und Gen.m.* 1916, 32, pag. 334—35). Tegelijkertijd maakte v. FELLENBERG studie van de bepaling van kaneelaldehyd in kaneel, welke twee bepalingen veel overeenkomst vertoonen. Het principe dezer bepalingen is de eigenschap van aromatische aldehyden, om in tegenwoordigheid van sterk zwavelzuur kleurreacties te geven met bijna alle onverzadigde verbindingen en met die stoffen, welke door verwarmen met zwavelzuur in onverzadigde verbindingen overgaan. F. neemt als reagens isobutyl-alcohol, welke zoo zuiver moet zijn, dat ze met het dubbele quantum sterk zwavelzuur geene verkleuring geeft. F. weegt het vanillestokje en snijdt het in verscheidene stukken. Hij neemt hier 1 gram af, doch zorgt daarbij, òf precies uit het midden der vrucht zijn monster te trekken, òf twee op gelijke afstanden van het midden gelegen deeltjes te nemen. F. vond n.l., dat het vanillinegehalte der vanille van de basis naar den top toeneemt. Hij weegt het monster nauwkeurig en maakt het zorgvuldig klein: daarna extraheert hij dit viermaal met tezamen 90 c. c. water onder terugvloeiïng, terwijl hij telkens 3·5 minuten kookt en het afgekoelde extract in een maatkolf van 100 c. c. giet, die hij tenslotte bijvult. In een schudtrechter schudt hij deze vloeistof met 0.5 gram infusoriënaarde en filtreert. 50 cM. van het filtraat schudt hij vijfmaal met in het geheel 150 c. c. alcoholvrije aether uit. In de aetherische oplossing werpt hij chloorcalcium, filtreert en destilleert de aether af. Het residu lost hij in precies 100 c. c. water op

(A). Ter vergelijking maakt hij eene oplossing (B) van 0.1 gram zeer zuivere vanilline per Liter. Als reagens gebruikt F. eene 1 %ige oplossing van isobutylalcohol in 95 %ige alcohol (C). 5 c. c. (A) doet hij in een kolfje van 100 c. c. en brengt hier 5 c. c. (C) bij; nu laat F. voorzichtig 20 c. c. zuiver geconcentreerd zwavelzuur toevloeien, schudt even om en laat dit mengsel drie kwartier staan. Op dezelfde wijze mengt hij 5 c. c. oplossing (B).

De ontstane kleuren vergelijkt hij in een colorimeter.

Als a het aantal m.gr. vanilline in 5 c. c. der eindoplossing is en g het gewicht der gebruikte hoeveelheid vanilline in gr., dan is het vanillinegehalte der vanille $4\frac{g}{a}$. Men vindt a uit de kleurintensiteit, wanneer de intensiteit van (B) = 1 genomen wordt; FELLENBERG geeft hiertoe onderstaande tabel:

kleurintensiteit:	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
a	0.101	0.206	0.310	0.405	0.500	0.612	0.737	0.860	0.982

De door FELLENBERG beschreven wijze van monstername lijkt mij zeer riskant en ik zou willen aanraden deze door de volgende werkwijze te vervangen: Meet de vrucht, neem een stuk van pl.m. 2 cM. juist middenuit, snijd dit in dunne schijfjes, weeg het nauwkeurig, wrijf het met het driedubbele gewicht uitgegloeid zand aan in een glazen mortiertje en gebruik van deze pasta juist 4 gram voor de bepaling.

Men zal terdege ervoor moeten zorgen, zeer zuivere aether en alcohol te gebruiken. Indien men alle benoodigdheden gereed heeft staan, kan deze methode onder zekere omstandigheden verkiezelijk zijn, hoewel mij de colorimetrische bepaling volgens FOLIN en DENIS toch nog eenvoudiger lijkt en deze waarschijnlijk minder kans geeft op onnauwkeurigheden, omdat men daarin minder bewerkingen heeft te verrichten, terwijl de methode van FELLENBERG bovendien tijdroovender is.

Het valt niet weg te cijferen, dat een colorimetrische bepalingsmethode, welke ook, toch steeds een gevoel van onzekerheid blijft geven. Wanneer de verschillende bepalingen door dezelfde persoon worden verricht en onder zooveel

mogelijk gelijke omstandigheden, zal dit er veel toe bijdragen de grootst mogelijke nauwkeurigheid te verkrijgen. ·Bovendien kieze men zijne standaardoplossing zóó, dat de concentratie hiervan zoo dicht mogelijk ligt bij die van de te onderzoeken oplossing. Vooral wanneer men twee gemengde kleuren quantitatief heeft te bepalen, moet men daarna zorgvuldig eene standaardoplossing kiezen.

en
'es.

FALK en NOYES hebben van quantitatieve colorimetrische bepalingen in het algemeen eene uitvoerige studie gemaakt. (Ziet: *Journ. of Biological Chemistry* 1920, XLII, p. 109).

Alphabetisch Register.

pag.

Aceetanilide naast vanilline, Bepaling van 63
Aetherische oliën, 33
AGAPITO FONTECILLA, 46
Agavebladeren als bedekking der plantbedden, 23
Ageratum mexicanum Sims., 37
ALBIUS, E. 27
Albizzia lebbek Benth., als steunplant schadelijk, 17
Amomis caryophyllata, 74
AMSTEL VISSER & Co., VAN, 57, 64, 98
Anacardium occidentale L., als steunplant schadelijk, 17
Aroma der vanille, 32
Artocarpus incisa Forst., als steunplant schadelijk, 17
Artocarpus integrifolia L., als steunplant schadelijk, 17

Basilicum-olie, 71
BAYLISS, 42
Bay-oil, 71
BEHRENS, 37
BEILSTEIN, F., 61
Bemesting, 12
Beoordeeling in Holland 101
Bereiding der vanille, 32
—— in Mexico, 46
—— in N.-O.-Indië, 55
—— op Guadeloupe, 50
—— op Madagascar, 49
—— op Martinique, 52
—— op Réunion, 49
—— op Tahiti, 52
Bereiding in den oven, 50
—— in stoomkisten, 50
—— met kunstmatige warmte, 48
—— met warm water of stoom, 49
—— met zonnewarmte, 47
—— Brandstof bij —, 53
—— Methode van BOUQUET, 53
—— Methode van RABAK, 53
—— volgens Mevr. HESTERMAN, 56

pag.

Bereiding volgens J. VOGELZANG, 56
BERTRAND, M. G., 40
Bestuiving, 18
—— Kunstmatige —, 27, 29
Bevruchting der vanille, 26
BIESELAAR, D., 33, 77
Bloei der vanille, 25
Bodemeischen der vanille-cultuur, 12
BOUQUET, 51
Bourbon-vanille, 52
—— Anatomisch verschil met Java-vanille 9
—— Marktprijs te Amsterdam, 38
—— Vanillinegehalte, 64
Brandstof bij vanille-bereiding 53
BÜSSE, W., 3

CAMPBELL, 69
Caryophyllus aromaticus L., 67
Casuarina equisitifolia Forst. als steunplant 16
Ceara-rubber als schaduwboom, 17
CHALOT en BERNARD, 3
Cinnamomum zeylanicum, 67
Climatologie 10
Coniferine, 34
CONSTANTIN en BOIS, 6
Cordyline sp. als steunplant, 16
CRAMPTON en TOLMAN, 91
Crescentia cujete L. als steunplant, 17
Cultuur. Bedekking der plantbedden, 22
—— Bloei en bevruchting, 25
—— Bodem en bemesting, 12
—— Drainage, 13
—— Het planten, 20
—— Hoogte boven de zee, 11
—— in N.-Indië, 1
—— Klimaat, 10
—— Onderhoud, 23
—— Onkruid, 24
—— Oogst, 30
—— op Java, 11, 12
—— Plantbedden, 14

pag.
Cultuur. Plantwijdte, ... 21
—— Richting der plantbedden, ... 22
—— Schaduwboomen, ... 14
—— Snoeien ... 24
—— Steunboomen, ... 14
—— Vermenigvuldiging, ... 17
—— Voorkomen, ... 10
—— Zonnebestraling. ... 15, 22
Cumarine naast vanilline, Bepaling van 63
CZAPEK, F., ... 42

Dadap als schaduwboom, ... 17
Datura alba als steunplant ... 17
DEAN en SCHLOTTERBECK, ... 34, 80
DEKKER, J., ... 73
DELTEIL, A., ... 10
Djarak als schaduwboom, ... 17
Dracaena marginata K. als steunplant, 17
Drogen der vanille, ... 59
DUPUIS, ... 29

Elaeis guineensis als schaduwboom, ... 17
Emulsine, ... 35
Erythrina indica L. als steunplant, ... 17
Eugenol. Bereiding van vanilline uit —, 67
—— Oxydatie van —, ... 68
—— Voorkomen, ... 67

Ficus sp., als steunplant schadelijk, ... 17
FOCKE, H. C., ... 8
FOLIN en DENIS, ... 63

Gommen, ... 33
GORKOM, VAN ... 3
Graptophyllum hortense als steunplant, 17
GRESHOFF, M., ... 55
Groeirichting der ranken ... 24
Groentedrogen, ... 58
Guadeloupe. Vanillebereiding ... 50
Guajacol. Bereiding van vanilline uit —, 67
—— Voorkomen, ... 67

Haapape, ... 7
Harsen in vanille, ... 33, 81
HECKEL, ... 43
Heliotrope, ... 34
Heliotropine, ... 34
—— naast vanilline, Bepaling van ... 63
Heliotropium peruvianum L., ... 34
HESTERMAN, Mw. L. ... 55
HEYNE, ... 7
Hibiscus rosa sinensis, ... 17
HUBERT, P., ... 94
HUMBOLDT, ... 46

pag.
ISAKOVICS, A. VON, ... 81
Iso-eugenol. Bereiding van vanilline uit - 67
—— Oxydatie van —, ... 69

JANSSONIUS, H, H., ... 9
Jatropha curcas L. als steunplant, 16, 17, 22
Java-vanille. Anatomisch verschil met Bourbon-vanille ... 9
—— Vanillinegehalte, ... 64
JONG, A. W. K. DE, ... 70

Kaliki als schaduwboom, ... 17
Kamferolie, ... 67
Kapok als schaduwboom, ... 17
Kembang sepatoe, ... 17
Kiemen van vanillezaad, ... 17
Klapper als schaduwboom, ... 17
Klimatologie der vanillecultuur, ... 10
Kruidnagelen, ... 67, 69

Laurierbladolie, ... 67
LECOMTE, H, ... 3
LESPINASSE, ... 6
LINGE, V., ... 104
Loodgetalbepaling, ... 83
Looistof, ... 33

MAÇON, ... 78
Madagascar. Vanillebereiding op —, ... 49
Mangaan. Chemisch-activeerende werking van — ... 41
Mangaan. Physiologische invloed op vanille, ... 40
Mangifera indica L. als steunplant schadelijk, ... 17
MARAST, C. ... 14
Martinique. Vanillebereiding op —, ... 52
Masseeren, ... 52
Melipona sp. ... 26
Metaal-oplossend vermogen van vanille-extracten, ... 91
Mexico. Vanillebereiding in —, ... 46
Mindi als schaduwboom, ... 17
MOLISCH en ZEISEL, ... 37
MONROE BAILEY, ... 105
Moringa pterygosperma Gartn. als steunplant, ... 17
MORREN, C., ... 27

Ned. O.-Indië. Bereiding der vanille in —, 55

Ocimum basilicum, ... 69
Oleum pimentae, ... 71
Onderhoud der vanilleaanplant, ... 23

pag.
Onkruid 24
ONSLOW, M. W., ... 39
Oogst der vanille, ... 30
Orchis maculata, ... 4
Organische zuren, ... 33
Oxydase 38, 45
Oxydatie. Enzymatische — 35

PARRY, ... 72
Pimenta acris Wight, ... 71
Pimenta officinalis Lindley, ... 71
Pimenta officinalis in Ned. O.-Indië, .. 73
—— in Ned. W.-Indië, ... 74
—— Looistof, ... 73
Pimenta sp., ... 67
Piperonal, ... 34
Plantmateriaal, ... 18
Plantmethoden, ... 20
POTIER, ... 51
POUGUET, ... 40
PRUDHOMME, E., ... 49
Prijsvraag Soekaboemische Landbouw vereeniging 55
PULLE, A., ... 8, 74

RABAK, F., ... 43
Réunion. Vanillebereiding op —, ... 49
RIDLEY, ... 7
ROMBURGH, V., ... 70
Rozenolie, ... 67

Sassafras, ... 67
Schaduwboomen, ... 14
SCHELLBACH en BODINUS, ... 75
SCHIMMEL, ... 71
SCHLOTTERBECK, ... 34
SCHMIDT, ... 63, 103
Selasih besar, ... 70
Selasih hidjau. 71
Selasih mekah, ... 70
Soerian als schaduwboom, ... 17
Spondias dulcis Forst. als steunplant schadelijk, ... 17
Spondias mombin Jacq. als steunplant, 17
SPRINKMEIJER en GRUENERT, ... 75
Stekken, ... 18
—— Lengte der —, ... 19
—— Vervoer der —, ... 20
Steunplanten:
Casuarina equisitifolia, ... 16
Cordyline sp. 16
Crescentia cujete L., ... 17
Datura alba, ... 17
Dracaena marginata K., ... 17
Erythrina indica L., ... 17
Graptophyllum hortense, ... 17
Jatropha curcas L., ... 17, 22
Moringa pterigosperma Gartn., ... 17
Spondias mombin Jacq., ... 17
Steunplanten. Schadelijke —, ... 17

Tahiti. Bereiding der vanille. 52
Tahiti-vanille, ... 6, 52
TEMMINCK GROLL, J., ... 63
TEYSMANN, ... 12
Tiarei, ... 7
TIEMANN en HAARMANN, ... 63
Toppen der ranken, ... 24
Totale kleurintensiteit, ... 86
TROMP DE HAAS, W. H., ... 10
TSCHIRCH, ... 67

Uitdroging 59, 100
Uitvoercijfers 95
Ultraviolette bestraling 44

Vanilla acuta Roefe, ... 8
—— *albida BL.*, ... 7
—— *aphylla BL.*, ... 8
—— *aromatica*, ... 7
—— *grandiflora Lind.*, ... 6
—— *guianensis Splitg.*, ... 6
—— *hostmanni Roefe*, ... 8
—— *lutescens Miq.* 6
—— *marowijnensis Pulle*, ... 8
—— *inodora Schiede*, ... 8
—— *palembanica Teysm. Binn.*, ... 8
—— *palmarum Lindl.*, ... 8
Vanilla planifolia Andrews, ... 3, 8
—— Bladeren, ... 4
—— Bloemen, ... 4, 5
Vanilla planifolia. Bloemgeur, ... 4
—— Bloemtrossen, ... 4
—— Bloemstengel. 4
—— Vrucht, ... 5
—— Wortelstelsel, ... 4, 12
—— Zaad, ... 5
Vanilla planifolia var. sativa, ... 6
—— *var. sylvestris subvar. angusta* ... 7
Vanilla pompona Schiede, ... 6, 8, 34
—— *surinamensis Reichb.*, ... 6
Vanilla sp. Voorkomen in N. O.-Indië, 7
—— Voorkomen in Suriname, ... 8
Vanilla tiarei, ... 8
—— *wrightii Reichb. f.*, ... 8
Vanillebereiding. 32
Vanille. Botanie. 3
Vanille créosotée, ... 53

ALPHABETISCH REGISTER.

pag.

Vanille. Cultuur, ... 10
Vanille-essence, ... 77
Vanille. In het wild groeiend, ... 15
Vanille. Levensduur, ... 18
Vanille mexique, ... 6
Vanille naast vanilline, Plaats van —... 12
Vanille-parfum, ... 78
Vanille-poeder ... 79
Vanillepudding-poeder, ... 76
Vanillesuiker, ... 74
—— Verpakkingsmateriaal, ... 76
Vanille Tahite, ... 6
Vanille-extracten, ... 80
—— Agiteeren tijdens extractie, ... 92
—— Alkalische extractie ... 88
—— Bereiden, ... 80, 90
—— Echte naast onechte, ... 84
—— Gefractioneerde extractie, ... 92
—— Lageren van —, ... 91
—— Metaaloplossend vermogen, ... 91
—— Toepassingen, ... 93
Vanillevrucht. Chemische samenstelling, 34
Vanilline. Eigenschappen, ... 61
Vanilline-fabriek. Coöperatieve —, ... 72
Vanillinebepaling. Keuze der methode, 62
Vanilline-gehalte van vanille, ... 32
—— Bourbon-vanille, ... 64
—— Java-vanille, ... 64
Vanillinegehalte. Bepaling van het — der vanille, ... 61, 103
Vanillinegehaltebepaling. Methode ARNY—RING, ... 63
—— BÜSSE, ... 104
—— DOX en PLAISANCE, ... 63, 110
—— ESTES, ... 63, 109
—— FALK en NOYES, ... 112
—— FELLENBERG, ... 63, 110
—— FOLIN en DENIS, ... 63, 107
—— HESS—PRESCOTT, ... 63, 104
—— SCHMIDT, ... 103
—— TIEMANN en HAARMANN, ... 103
—— VILLIERS en COLLIN ... 104
—— WINTON en MONROE BAILEY ... 106
—— WINTON en SILVERMAN, ... 105

pag.

Vanillinegehaltebepaling. Methode WINTON en MONROE-BAILEY, ... 106
—— WINTON en SILVERMAN, ... 105
Vanilline. Handel in —, ... 1, 66
Vanilline. Toepassingen, ... 74
—— Vervluchtiging, ... 75
—— Voorkomen, ... 61
Vanillinevorming. Invloed van anaesthetische middelen, ... 43
—— bij hooge temperatuur ... 46
—— bij lage temperatuur, ... 45
—— Invloed van licht, ... 44
—— Theorieën, ... 34
Vanillisme, ... 62
Vanillon, ... 49
Veredeling der vanille, ... 60
Vermenigvuldiging der vanille, ... 17
Vet, ... 33
VILLIERS en COLLIN, ... 63
VIREY, J. J., ... 61
VOGELZANG, J., ... 55
Voorkomen der vanille, ... 10

WALBAUM, ... 81
WALLACH, O., ... 81
Waroe als schaduwboom, ... 17
Was, ... 33
Watergehalte, ... 33
WERKMAN, J., ... 64
WICHMANN, H. J. ... 85
WIGMAN, H. J., ... 17
WINTON en BERRY, ... 85
WINTON en LOTT, ... 84

Ylang-ylang, ... 67
YOUNG, ... 46

ZEISEL, ... 37
Zijranken, ... 24
Zweeten der vanille, ... 59